
La recerca en **ciència i tecnologia** **dels aliments a Catalunya** (2000-2009): una aproximació a partir de fonts d'informació públiques Research in food science and technology in Catalonia (2000-2009): an approach from public information sources

REBUT: 11/10/2010 ACCEPTAT: 30/11/2011

LLORENÇ ARGUIMBAU-VIVÓ,¹
CRISTINA RUIZ-ABELLA,¹
MARIA RODRÍGUEZ-PALMERO,²
MONTSERRAT RIVERO-URGELL²

¹ Observatori de la Recerca (OR-IEC).
Institut d'Estudis Catalans

² Associació Catalana de Ciències de
l'Alimentació (ACCA). Institut d'Estudis
Catalans

RESUM: La recerca, el desenvolupament i la innovació en ciència i tecnologia dels aliments és un factor clau per a la competitivitat de la indústria alimentària catalana. Per aquest motiu, el Grup de Recerca Alimentària de l'Associació Catalana de Ciències de l'Alimentació (ACCA) ha efectuat un treball de documentació sobre indicadors de recerca i innovació en l'àrea de la ciència i tecnologia dels aliments en el decenni 2000-2009, en col·laboració amb l'Observatori de la Recerca de l'Institut d'Estudis Catalans (OR-IEC). En aquesta publicació es recullen els principals resultats d'aquest treball. A més de presentar dades descriptives sobre entitats i recursos humans i econòmics dedicats a la recerca i desenvolupament en alimentació, el document analitza la producció científica en el període i les dades sobre sol·licituds de patents europees, indicadors clau per a la transferència de coneixement i la innovació en aquesta àrea. Els resultats indiquen que durant el decenni 2000-2009 la producció científica ha augmentat progressivament, igual que la qualitat dels articles publicats, ja que el nombre de citacions per article s'ha incrementat notablement, i està a l'altura dels països europeus més desenvolupats. Així mateix, és interessant l'evolució positiva en el nombre de patents europees en l'àrea d'alimentació al llarg del període estudiat.

En definitiva, el treball realitzat representa un punt de partida en el coneixement i seguiment de la situació de la recerca alimentària a Catalunya. En el futur, es proposa continuar el treball aprofundint en la recollida de dades i la seva interpretació, així com considerar ampliar-lo a altres àrees de coneixement relacionades, com ara la nutrició.

PARAULES CLAU: *Catalunya, ciència i tecnologia dels aliments, entitats, recursos humans, recursos econòmics, articles, patents, tesis doctorals.*

Correspondència: Llorenç Arguimbau-Vivó.
Observatori de la Recerca (OR-IEC). Institut
d'Estudis Catalans. C. Carme, 47,
08001 Barcelona, Espanya.
Tel.: 932 701 620 (224).
Fax: 932 701 180.
A/e: llarguimbau@iec.cat.

ABSTRACT: *Research, development and innovation in food science and technology are key factors to competitiveness in the Catalan food industry. For that reason, the Associació Catalana de Ciències de l'Alimentació's (Catalan Association of Food Science, ACCA) Food Research Group has carried out a documentation project on research and development indicators in the area of food science and technology in the 2000-2009 period, teaming up with the Observatori de la Recerca (Research Observatory) of the Institut d'Estudis Catalans (Institute for Catalan Studies) (OR-IEC). The main results of this work are announced in this publication. On top of offering descriptive data on bodies and human and economic resources on food, this document analyses the scientific output during this period and the data on European patent application, which are key indicators for knowledge transfer and innovation in this field. Results show that scientific output has progressively increased over the 2000-2009 period, as well as the quality of the articles published, due to the significant increase in the number of quotations per article, up to the standard of most developed European countries. The increase in the number of European patent applications registered in the food field in the period studied is also interesting.*

In summary, this work represents a starting point in the knowledge and follow-up of the situation of food research in Catalonia. In the future, this work is to be continued and to focus on data collection and interpretation, and including other related areas such as nutrition will also be considered.

KEYWORDS: *Catalonia, food science and technology, entities, human resources, financial resources, papers, patents, doctoral theses.*

INTRODUCCIÓ

La recerca, el desenvolupament i la innovació (R+D+I) en la ciència i tecnologia dels aliments (CTA) és un aspecte fonamental per a la competitivitat de la indústria alimentària catalana. És un dels principals sectors productius del nostre país, amb un volum de negoci de 18.328 milions d'euros (M€), que representa el 15,7 % de la totalitat de la indústria catalana (any 2009), segons dades de l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT). L'any 2009, la indústria alimentària a Catalunya està constituïda per 2.392 establiments empresarials i dona ocupació a 67.427 persones, un 13,2 % dels treballadors industrials catalans. El mateix any, l'11,1 % de les exportacions catalanes corresponen a aquest sector (ACCIÓ, 2011).

Actualment, el repte principal de la indústria alimentària en l'àmbit de la recerca és el desenvolupament d'aliments saludables i innovadors que contribueixin a millorar la salut o redueixin el risc de malalties, que siguin segurs i de qualitat per als consumidors i que es produeixin de manera sostenible.

Com a associació dedicada a

l'estudi, el desenvolupament, la difusió i l'intercanvi de coneixements sobre les ciències de l'alimentació, l'any 2009 la Junta Directiva de l'Associació Catalana de Ciències de l'Alimentació (ACCA) va considerar la necessitat d'estudiar les entitats i els recursos destinats a la recerca en el camp de la CTA, així com de la producció i resultats científics i tecnològics que se n'obtenen. Aquesta tasca ja es duia a terme en part per altres institucions, entre les quals es troben, per exemple, ACCIÓ, l'agència de suport empresarial de la Generalitat de Catalunya, i la Fundació Triptolemos. Ara bé, el treball plantejat pretén, d'una banda, concentrar-se a Catalunya i, per extensió, als territoris de parla catalana, i de l'altra, ampliar l'abast de la informació existent, tenint en compte aspectes com publicacions i patents en l'àmbit de l'alimentació, i l'impacte en relació amb altres matèries.

L'objectiu principal del treball és revisar, a partir de les dades que figuren en fonts públiques, la informació disponible sobre les entitats dedicades a la investigació en l'àmbit de la CTA presents a Catalunya, així com estudiar els indicadors principals dels recursos hu-

mans i econòmics i de la producció científica entre els anys 2000 i 2009. Sempre que és possible, es fan comparacions amb el conjunt dels territoris de llengua i cultura catalanes, Espanya o la Unió Europea (UE-27).

MATERIALS I METODOLOGIA

L'any 2009 la Junta Directiva de l'ACCA va iniciar un treball sobre l'estat de la recerca en l'àmbit de la CTA a Catalunya, en col·laboració amb l'Observatori de la Recerca de l'Institut d'Estudis Catalans (OR-IEC). A partir d'aquest moment, es va constituir un grup de treball format per persones d'ambdues institucions i coordinat per la doctora Montserrat Rivero.

Més endavant, s'establí un acord entre l'Institut d'Estudis Catalans (IEC) i l'ACCA per dur a terme el treball de recerca que comportà la contractació d'una documentalista adscrita a l'OR-IEC. El grup ha mantingut al llarg dels dos anys de realització del treball diferents reunions en les quals han participat diversos membres de l'ACCA. Un cop es determinaren els criteris a seguir en el treball de documentació i els seus límits, s'inicià la investiga-

ció, que incloïa reunions periòdiques de seguiment i revisió dels resultats. El projecte i part dels resultats s'han presentat en diversos actes professionals, com són la fira Barcelona Tecnologies de l'Alimentació (BTA), el mes de maig de 2009, i el cicle de conferències sobre actualitat alimentària del Col·legi Oficial de Farmacèutics de Barcelona (COFB), el febrer de 2011.

La recopilació d'informació ha estat possible gràcies a la tasca de l'OR-IEC, a través del portal web MERIDIÀ (Mesurament de la Recerca, el Desenvolupament i la Innovació) (<http://meridia.iec.cat>). Aquest servei d'informació es nodreix bàsicament de les consultes a fonts múltiples, la gran majoria de les quals són d'accés obert: butlletins oficials, instituts estadístics, llocs web d'administracions públiques, bases de dades bibliomètriques, registres de patents, memòries d'universitats, informes, etc. Aquestes fonts determinen que la informació consultada pel grup de redacció hagi estat limitada a les activitats de les institucions públiques o de les privades que han establert alguna relació amb un ens públic mitjançant, per exemple, el finançament d'un projecte de R+D+I o la sol·licitud de registre d'un invent.

Quant a l'abast temàtic, l'estudi està centrat específicament en l'àmbit de la CTA, però els límits amb altres àmbits, per exemple, amb nutrició o agronomia, són difusos i, a vegades, se sobreposen. Per exemple, en l'apartat dels agents

s'estudien les organitzacions vinculades a l'àmbit alimentari, mentre que els recursos i els resultats se centren, en la mesura que ha estat possible, en la CTA. Cal subratllar també la problemàtica que comporta la diversitat de classificacions per organitzar i analitzar la informació: àrees de coneixement del professorat universitari; codis d'activitat econòmica de les empreses; categories dels articles científics internacionals; codis de classificació de patents, etc. En alguns casos, s'han seleccionat nivells de classificació més amplis i les dades obtingudes han estat revisades per grups d'experts de l'ACCA (per exemple, els centres tecnològics). En tot cas, totes les taules i figures especifiquen els criteris utilitzats per identificar i analitzar les dades.

Com a referència a l'hora d'establir comparatives amb altres territoris, cal tenir en compte que el territori català (32.113 km², l'any 2009) representa el 6,3 % de l'espanyol i el 0,7 % de l'uropeu, i la població (7,5 milions de persones) suposa el 16 % d'Espanya i l'1,5 % de la UE-27. En termes econòmics, l'any 2009 el producte interior brut (PIB) a preus corrents de Catalunya (196.072 M€) és el 18,7 % de l'espanyol i l'1,6 % de l'uropeu.

El treball present s'estructura en quatre apartats principals: entitats, recursos humans, recursos econòmics i resultats (articles, patents i tesis doctorals). En aquest sentit, pretén seguir i millorar el model establert per altres publicacions

de l'OR-IEC sobre les activitats de R+D+I dutes a terme a Catalunya (Arguimbau, 2008; Arguimbau i Alegret, 2010; IEC, 2005).

ENTITATS

A continuació es fa un inventari dels actors principals (departaments i centres universitaris, grups de recerca reconeguts, instituts de recerca, parcs científics, centres tecnològics i empreses) que treballen de manera habitual en l'àmbit alimentari a Catalunya.

Departaments i centres universitaris

Cal tenir en compte que la llicenciatura en CTA a Catalunya començà a la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), la Universitat de Barcelona (UB) i la Universitat de Lleida (UdL). El pla d'estudis de la nova llicenciatura, que s'impartia de manera conjunta a les tres universitats, s'aprovà el 21 de juny de 1994 i fou publicat al *Butlletí Oficial de l'Estat* (BOE) del 13 d'octubre del mateix any.

Els departaments universitaris constitueixen les estructures fonamentals per organitzar, desenvolupar i donar suport a les activitats de R+D+I del seu personal, que s'agrupa en àrees de coneixement. L'any 2009, a les universitats públiques catalanes hi ha cinc departaments universitaris (taula 1) amb personal docent investigador (PDI) adscrit a l'àrea de coneixement de tecnologia d'aliments (codi oficial

TAULA 1. *Universitats i departaments universitaris (2009)*

Universitat	Departament
Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)	Departament de Ciència Animal i dels Aliments
Universitat de Girona (UdG)	Departament d'Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària
Universitat de Lleida (UdL)	Departament de Tecnologia dels Aliments
Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)	Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia
Universitat Rovira i Virgili (URV)	Departament d'Enginyeria Química

FONT: Elaboració pròpia, a partir de les dades del lloc web de l'Institut Nacional d'Estadística (INE) i el Comissionat per a Universitats i Recerca (CUR).
Nota: Només inclou els departaments d'universitats públiques amb PDI adscrits a l'àrea de coneixement de tecnologia d'aliments.

780). Això representa un 1,8 % dels 275 departaments en actiu el curs 2008-2009. Cal esmentar que, atesa la metodologia emprada, no es veuen reflectits els departaments que fan recerca relacionada amb la CTA però que no disposen de PDI adscrit a l'àrea 780.

Respecte als campus, facultats i escoles universitàries, cal esmentar el Campus de l'Alimentació de Torribera (UB), la Facultat d'Enologia de la Universitat Rovira i Virgili (URV), l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona (ESAB) de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) i l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària (ETSEA) de la UdL.

Pel que fa a les universitats privades catalanes, la informació és més limitada a les estadístiques públiques. Tot i així, s'ha pogut detectar el Departament d'Indústries Agroalimentàries i Ciències Ambientals de l'Escola Politècnica Superior de la Universitat de Vic (UVic), que imparteix la llicenciatura en CTA. També cal esmentar el Departament de Bioenginyeria de l'Institut Químic de Sarrià (IQS) de la Universitat Ramon Llull (URL), que col·labora en el Màster en Química i Enginyeria Alimentària.

Grups de recerca reconeguts

El suport als grups de recerca de les universitats i dels instituts

d'investigació representa un dels principals eixos de la política científica de la Generalitat de Catalunya que ha estat previst en els plans de recerca successius des de l'any 1993. Els objectius d'aquesta actuació són establir un mapa de la recerca a Catalunya i proporcionar un finançament basal als grups per complementar els recursos que no s'obtenen en altres convocatòries competitives.

La darrera convocatòria d'ajuts per donar suport a les activitats dels grups de recerca (SGR 2009) va reconèixer set grups de recerca adscrits específicament a l'àrea de coneixement de tecnologia dels aliments (taula 2). Aquesta xifra representa un 0,5 % dels 1.296 ajuts concedits. A les dues convocatòries anteriors, l'àrea de coneixement estava representada, respectivament, per 4 grups (SGR 2001-2002, 0,8 % del total) i 6 grups (SGR 2005, 0,7 %). Per tant, el nombre de grups de recerca en termes absoluts ha anat augmentant al llarg de les tres convocatòries però se n'ha reduït el percentatge respecte al global.

Instituts de recerca

Repartits per tot el territori català, l'any 2009 s'han comptabilitzat 19 centres d'investigació (taula 3), dels quals 9 depenen de l'Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA). L'IRTA fou creat per la

Llei 23/1985, aprovada pel Parlament de Catalunya el 28 de novembre de 1985. Va suposar concentrar en una única entitat un seguit de centres, serveis i instituts que depenien o tenien relacions amb diputacions, universitats i la Generalitat de Catalunya, i que treballaven en l'àmbit de la investigació en el sector agroalimentari. La fórmula jurídica d'organització que es va adoptar en el cas de l'IRTA va ésser la de crear una empresa pública sotmesa al dret privat.

Des de l'any 1980, l'Institut Català de la Vinya i el Vi (INCAVI) és un organisme autònom administratiu de la Generalitat de Catalunya. Entre les seves funcions, s'hi troba l'estudi, investigació i experimentació dels processos, les tècniques i els materials i altres aspectes relatius a la producció vitivinícola catalana.

A més, la taula 3 inclou alguns centres integrats en la Xarxa de Referència en Tecnologia dels Aliments (XaRTA). Impulsada per la Generalitat de Catalunya, la seva missió consisteix a apropar la recerca a la societat, millorar la competitivitat del sector agroalimentari i cobrir les demandes de tecnologies innovadores per les administracions públiques. Així, la XaRTA coordina els grups de recerca d'excel·lència i disposa de 9 plantes pilot, distribuïdes en més de 7.000 m².

TAULA 2. Grups de recerca reconeguts (2009)

Institució	Grup	Codi oficial
Centre UdL-IRTA	Postcollita	2009 SGR 1088
Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)	Qualitat i seguretat abiòtica dels aliments	2009 SGR 1165
	Enginyeria i processament dels aliments	2009 SGR 1094
Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)	Centre Especial de Recerca Planta de Tecnologia dels Aliments (CERPTA)	2009 SGR 922
Universitat de Lleida (UdL)	Tecnologies innovadores per a l'obtenció d'ingredients i productes alimentaris	2009 SGR 683
	Unitat de tecnologia de productes vegetals	2009 SGR 781
Universitat Rovira i Virgili (URV)	Grup d'Investigació en Tecnologia d'Aliments (GITA)	2009 SGR 1044

FONT: AGAUR.

Nota: Només inclou els grups de recerca reconeguts adscrits específicament a l'àrea de coneixement de tecnologia d'aliments.

TAULA 3. *Instituts, centres i unitats de recerca (2009)*

Institut / Centre / Unitat	Dependència	Població
Centre de Competència Científicotecnològica en Productes Transformatos de la Carn (CECOC-PTC)	IRTA	Monells
Centre de Control Porcí	IRTA	Monells
Centre de Recerca en Economia i Desenvolupament Agroalimentari (CREDA)	IRTA; UPC	Castelldefels
Centre de Recerca en Seguretat i Control Alimentari (CRESCA)	UPC	Terrassa
Centre de Tecnologia de la Carn	IRTA	Monells
Centre Especial de Recerca Planta de Tecnologia dels Aliments (CERPTA)	UAB	Cerdanyola del Vallès
Centre UdL-IRTA	UdL; IRTA	Lleida
Estació Experimental de l'Ebre	IRTA	Amposta
Estació Experimental de Lleida	IRTA	Lleida
Innopan		Lleida
Institut Català de la Vinya i el Vi (INCAVI)	DARP	Vilafranca del Penedès
Institut de Recerca en Nutrició i Seguretat Alimentària (INSA)	UB	Barcelona
Institut de Tecnologia Agroalimentària (INTEA)	UdG	Girona
Unitat de Recerca Alimentària	IRTA; XaRTA	Monells
Unitat de Tecnologia Agroalimentària	UdG; XaRTA	Girona
Unitat de Tecnologia dels Aliments	UAB; XaRTA	Cerdanyola del Vallès
Unitat d'Enologia	URV; XaRTA	Tarragona
Unitat Experimental de la Terra Alta	IRTA	Terra Alta
Unitat Experimental de les Garrigues	IRTA	Les Garrigues

FONT: Elaboració pròpia.
Nota: DARP correspon al Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (Generalitat de Catalunya).

Parcs científics i tecnològics

La Xarxa de Parcs Científics i Tecnològics de Catalunya (XPCAT) agrupa 24 institucions de producció, transferència, difusió i ús del coneixement i actua de punt de contacte entre la comunitat investigadora i la innovadora. En el sistema de la XPCAT s'integren grups i centres de recerca universitaris, centres tecnològics, incubadores d'empreses, grans empreses amb els seus centres de R+D associats, empreses focalitzades en la innovació i noves empreses basades en el coneixement.

Segons la memòria de la XPCAT (XPCAT, 2010), 8 dels 24 parcs membres executen activitats en sectors

com l'agroalimentari, l'enologia, la seguretat alimentària i nutrició o les tecnologies dels aliments: 1) Parc Científic de Barcelona; 2) Parc de Recerca de la UAB; 3) Parc de Recerca i Innovació de la UPC; 4) Parc Científic i Tecnològic de la Universitat de Girona (UdG); 5) Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida; 6) Parc Tecnològic del Camp (TECNOPARC); 7) Parc Científic i Tecnològic de la Indústria Enològica, i finalment, 8) Barcelona Zona Innovació (BZ).

Centres tecnològics

Respecte a la investigació aplicada i la transferència, els centres tecnològics es poden definir com a entitats

amb orientació sectorial o local que utilitzen aplicacions avançades de recerca i serveis a empreses i institucions sense infraestructures d'investigació pròpies, que són els seus clients principals.

TECNIO és la marca creada per ACCIÓ amb l'objectiu d'aglutinar els principals agents catalans en aquest àmbit. Les dues missions de TECNIO són, en primer lloc, consolidar i potenciar el model de transferència per generar un mercat tecnològic català que aporti competitivitat a l'empresa i, en segon lloc, dotar de tecnologia les empreses per aportar valor afegit als seus projectes i esdevenir un trampolí de

projecció exterior per a aquestes. L'any 2009, l'apartat de la CTA agrupa 11 dels 97 membres actuals de TECNIO (taula 4), alguns dels quals també figuren a la taula 3.

Empreses

Segons l'*Informe anual sobre la indústria a Catalunya 2009* de la Generalitat de Catalunya (Generalitat de Catalunya, 2010), la indústria de l'alimentació i les begudes és un dels principals sectors productius. D'altra banda, l'informe *Inversió en*

R+D de les 50 empreses més grans de Catalunya (ACCIO, 2010a) n'inclou 8 del sector de l'alimentació i les begudes, és a dir, un 16 % del total.

A la taula 5 es poden consultar les empreses situades a Catalunya que disposen de tres o més projectes de R+D+I finançats amb recursos públics mitjançant els Framework Programmes (FP) de la UE-27 i el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) del Govern espanyol. Les successives edicions plurianuals dels FP són l'instrument fonamental

per cobrir les necessitats europees en ocupació i competitivitat, amb l'objectiu de mantenir una posició capdavantera en l'economia del coneixement. A la vegada, el CDTI és una entitat pública empresarial, dependent del Ministeri de Ciència i Innovació (MICINN), que promou la innovació i el desenvolupament tecnològic de les empreses espanyoles.

D'altra banda, els clústers fan referència a la concentració d'empreses, institucions i altres agents, relacionats entre si per un mercat o

TAULA 4. Centres TECNIO de tecnologies de l'alimentació (2009)

Centre tecnològic	Dependència	Àmbit
CELLTEC	UB	Cribratge mitjançant sistemes cel·lulars de principis actius
Centre de Desenvolupaments Biotecnològics i Agroalimentaris (DBA)	UdL	Valorització de residus de la indústria agroalimentària; biotecnologia industrial per a l'obtenció de productes d'alt valor afegit
Centre de Noves Tecnologies i Processos Alimentaris (CENTA)		Noves tecnologies i processos alimentaris; desenvolupament de nous productes alimentaris
Centre de Recerca en Seguretat i Control Alimentari (CRESCA)	UPC	Durabilitat, traçabilitat dels productes alimentaris i anàlisi de perills i punts de control crítics (APPCC); desenvolupament de prototips de màquines per a ús alimentari; disseny i construcció de nous equips o instal·lacions per a empreses alimentàries
Centre de Recerca en Toxicologia (CERETOX)	PCB	Bateria d'assaigs i anàlisis toxicològiques per a la seguretat/qualitat/recerca alimentària
Centre Especial de Recerca Planta de Tecnologia dels Aliments (CERPTA)	UAB	Patògens d'origen animal; indicadors de processament (microorganismes, enzims...); optimització de processos; toxicologia alimentària; desenvolupament de nous productes
Centre Tecnològic de Nutrició i Salut (CTNS)		Aplicació de metodologies científiques i tecnològiques per al disseny de nous aliments amb propietats saludables
Innopan		Millora nutricional de productes; allargament de la vida útil; millora dels sabors i aromes; desenvolupament de productes ecològics; desenvolupament de productes per a persones amb necessitats especials; adequació de farines i additius per a processos específics
Institut Català de la Vinya i el Vi (INCAVI)	DARP	Desenvolupament de noves tecnologies i millora i control de processos en el sector vinícola
Nutren-Nutrigenomics (Nutrició, envelliment i genètica)	UdL	Nutrició i envelliment saludable; antioxidants; alimentació funcional; nutrigenòmica i disseny personalitzat d'aliments
Planta Pilot de Fermentació (PPF): Unitat de Desenvolupament de Bioprocessos	UAB	Desenvolupament de cultius per a la producció d'iniciadors de biotransformacions, additius alimentaris, etc.

FONT: Elaboració pròpia, a partir de les dades de TECNIO.

Nota: PCB correspon al Parc Científic de Barcelona.

TAULA 5. *Empreses catalanes amb projectes de R+D+I (2009)*

Empresa	URL
Aceites Borges Pont, SA	http://www.aceitesborges.es
APC Europe, SA	http://www.proliantmeatingredients.com/
Bimbo, SA	http://www.bimbo.es
Casademont, SA	http://www.casademont.es
Codorniu, SA	http://www.codorniu.es
Embutidos y Jamones Noel, SA	http://www.noel.es
Girona Fruits, SCCL	http://www.gironafruits.com
Hochland Española, SA	http://www.hochland.es
Indulleida, SA	http://www.indulleida.com
Industrial Técnica Pecuaria, SA	http://www.itpsa.com
La Morella Nuts, SA	http://www.morellanuts.com
Laboratorios Ordesa, SL	http://www.ordesa.es
Lípidos Santiga, SA	http://www.lipsa.es
Miguel Torres, SA	http://www.torres.es

FONT: Elaboració pròpia, a partir de la base de dades de projectes de CORDIS (UE-27) i de les memòries anuals del CDTI.
 Nota: Només inclou les empreses amb CCAE93 15 (Indústries de productes alimentaris i begudes) amb tres o més projectes de R+D+I.

producte, en una zona geogràfica relativament definida, de manera que conformen un pol especialitzat de coneixement amb avantatges competitius (ACCIÓ, 2011). Actualment, a Catalunya hi ha 30 clústers dinamitzats per ACCIÓ, dels quals 5 corresponen a l'àmbit alimentari: Gourmet, Nutrició i salut, Suro, Foodservice i AqüiCAT.

RECURSOS HUMANS

En aquest apartat s'estudien les dades principals de personal dedicat a la recerca alimentària a Catalunya, ja siguin professors universitaris, doctors contractats, investigadors en formació o tècnics i auxiliars de suport. Segons la informació recopilada, l'any 2009 Catalunya disposa

aproximadament d'un miler d'investigadors i tècnics dedicats a la CTA.

PDI de les universitats públiques

En el curs 2008-2009, el PDI de les universitats públiques associat a l'àrea de tecnologia d'aliments agrupa 61 professors (taula 6), un 0,4 % del professorat total de Catalunya.

TAULA 6. *Personal docent i investigador (PDI) de les universitats públiques (1999-2009)*

Territori	PDI	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009
Catalunya	Alimentació	39	44	49	53	49	50	50	56	58	61
	Total	11.709	12.053	12.531	13.057	13.256	13.294	13.698	14.148	14.534	14.982
	% alimentació	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Espanya	Alimentació	302	318	332	340	358	368	394	364	373	392
	Total	79.779	82.902	84.645	86.676	88.222	91.059	91.810	95.489	98.303	100.809
	% alimentació	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

FONT: INE i CUR.

Nota 1: Només inclou els departaments d'universitats públiques amb PDI adscrit a l'àrea de coneixement de tecnologia d'aliments.

Nota 2: Catalunya no inclou les dades del PDI amb categoria d'ajudant.

Aquest mateix curs, el 15,6 % del PDI espanyol d'aquesta àrea treballa a Catalunya. Al llarg del període estudiat, cal destacar que el PDI català associat a l'àrea ha augmentat en termes absoluts un 56,4 %, una xifra superior a l'augment registrat a Espanya (29,8 %).

Personal dels instituts de recerca i centres tecnològics

En el context de la Generalitat de Catalunya, l'any 2009 l'IRTA disposa d'una plantilla total de 329 investigadors (IRTA, 2010). Cal destacar que aquest institut disposa d'un programa específicament dedicat a la tecnologia alimentària, el qual té assignades 23 persones segons el directori del seu lloc web. D'altra banda, l'any 2009 l'INCAVI té 67 treballadors, dels quals 18 són titulats superiors i 13 de grau mitjà. Alhora, la XaRTA de la Generalitat de Catalunya coordina més de 300 investigadors especialitzats.

Al lloc web de TECNIO consta informació sobre la plantilla actual de cada centre tecnològic de la xarxa. Així, els 11 centres de l'àmbit de CTA (taula 4) agrupen 225 treballadors, un 6,9 % del personal global de TECNIO.

Investigadors contractats per programes públics

També cal examinar les iniciatives de les administracions públiques adreçades a finançar la contractació d'investigadors de CTA per les universitats i els instituts de recerca.

En aquesta línia, el Govern espanyol impulsa els programes Ramón y Cajal (RYC) i Juan de la Cierva (JCI). L'objectiu d'ambdues iniciatives és enfortir la capacitat investigadora de les institucions de R+D públiques i privades mitjançant la contractació d'investigadors doctors. Els ajuts s'adrecen a cofinançar la contractació laboral conjuntament amb les entitats receptores, per un termini de 5 anys (RYC) o 3 anys (JCI). En el període 2001-2009, els programes RYC i JCI han suposat la incorporació a Catalunya de 19 investigadors associats a l'àrea de la CTA de l'Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP) (taula 7). Aquesta xifra representa un 1,2 % de la totalitat dels ajuts concedits a Catalunya.

El programa Torres Quevedo (TQ) del Govern espanyol dona suport a la contractació d'investigadors doctors i tecnòlegs per empreses, associacions empresarials, centres tecnològics i parcs científics i

tecnològics. Les dades de la taula 7 demostren que durant el decenni 2000-2009 s'incorporaren 32 investigadors (un 2,5 % del total a Catalunya) a empreses classificades a la divisió d'indústries de productes alimentaris i begudes (codi 15), de la Classificació Catalana d'Activitats Econòmiques (CCAE93, revisió 01).

Pel que fa als investigadors contractats per la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA), no s'ha pogut detectar cap investigador especialitzat en l'àrea de la CTA.

Investigadors en formació

Respecte a les beques i ajuts per a investigadors predoctorals, la Generalitat de Catalunya disposa d'una convocatòria anual per a la formació d'investigadors (FI). La finalitat és incorporar investigadors novells en programes de doctorat i màsters oficials per a la realització de projectes de recerca, en grups que desenvolupin un projecte de R+D vigent. La taula 8 mostra les dades dels ajuts FI associats a l'àrea de coneixement de tecnologia d'aliments en el període 2000-2009. Aquests en són 25 en total (un 0,9 % respecte a tots els concedits).

TAULA 7. Investigadors contractats per a programes públics (2001-2009)

Programa	Investigadors	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Ramón y Cajal (RYC)	Alimentació	5	2	2	0	2	0	0	0	0	11
	Total Catalunya	195	151	177	65	62	73	65	65	78	931
	% alimentació	2,6	1,3	1,1	0	3,2	0	0	0	0	1,2
Juan de la Cierva (JCI)	Alimentació	-	-	-	1	2	3	0	1	1	8
	Total Catalunya	-	-	-	103	92	118	125	107	93	638
	% alimentació	-	-	-	1,0	2,2	2,5	0	0,9	1,1	1,3
Torres Quevedo (TQ)	Alimentació	0	0	2	2	3	9	8	8	0	32
	Total Catalunya	7	63	53	284	163	177	244	309	7	1.300
	% alimentació	0	0	3,8	0,7	1,8	5,1	3,3	2,6	0	2,5

FONT: Elaboració pròpia, a partir de les resolucions publicades al lloc web del MICINN i del BOE.

Nota 1: Nombre de nous investigadors contractats anualment. No s'hi han recollit renúncies posteriors ni altres canvis.

Nota 2: El Programa RYC es va iniciar l'any 2001, mentre que el Programa JCI va ser creat el 2004.

TAULA 8. *Beques i ajuts per a investigadors en formació (2000-2009)*

Programa	Àmbit	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
FI	Tecnologia d'aliments	1	1	3	3	1	4	1	2	5	4	25
	Total Catalunya	222	225	317	228	215	284	389	202	300	271	2.653
	% tecnologia d'aliments	0,5	0,4	1,0	1,3	0,5	1,4	0,3	1,0	1,7	1,5	0,9%
FPI	Enginyeria agronòmica, forestal i alimentària	2	4	3	7	2	10	7	9	12	6	62
	Total Catalunya	76	123	157	211	188	203	214	254	243	272	1.941
	% enginyeria agronòmica, forestal i alimentària	2,6	3,3	1,9	3,3	1,1	4,9	3,3	3,5	4,9	2,2	3,2
FPU	Enginyeria agronòmica, forestal i alimentària	3	4	4	3	2	6	6	8	7	5	48
	Total Catalunya	136	139	198	188	194	208	233	220	234	200	1.950
	% enginyeria agronòmica, forestal i alimentària	2,2	2,9	2,0	1,6	1,0	2,9	2,6	3,6	3,0	2,5	2,5

FONT: Elaboració pròpia, a partir de les resolucions publicades al lloc web de la Generalitat de Catalunya, del MICINN i del BOE.

Nota: Nombre de beques concedides anualment.

Ahora, el Govern espanyol impulsa els subprogrames Formació del Profesorado Universitario (FPU) i Formació del Personal Investigador (FPI). Aquestes dues iniciatives pretenen augmentar la quantitat i la qualitat dels nous doctors, a més de promoure la seva formació en programes de solvència formativa i investigadora. A la taula 8 es poden consultar els ajuts FPU i FPI adscrits a l'àmbit de l'enginyeria agronòmica, forestal i alimentària dels *Reports de la recerca a Catalunya*, ja que no s'han pogut obtenir les dades de forma més desagregada. En total són 110 ajuts, un 2,8 % dels 3.891 concedits a Catalunya en el període 2000-2009.

Personal de les empreses

En el sector privat, segons estimacions del doctor Jordi Maluquer de Motes (2008) a partir de dades de l'Institut Nacional d'Estadística (INE), el personal ocupat en R+D a les empreses d'alimentació, begudes i tabac suposava un 2,8 % del total de Catalunya (any 2004), amb 584 treballadors en equivalència a dedicació plena (EDP). Aquesta xifra representava un augment en termes absoluts respecte a les dades de l'any 2000 (399 treballadors en EDP), però un descens del pes relatiu del sector alimentari respecte al total (l'any 2000 era d'un 3,2 %) (Maluquer de Motes,

2003). Malauradament no es disposa de dades més actualitzades.

D'altra banda, l'informe *Inversió en R+D de les 50 empreses més grans de Catalunya* (ACCIO, 2010a) proporciona alguna dada addicional d'interès. Així, les 8 principals empreses d'alimentació a Catalunya disposen l'any 2008 de 86 treballadors dedicats a l'R+D, xifra que representa un 1,9 % del total de les 50 corporacions analitzades.

RECURSOS ECONÒMICS

A continuació, s'examinen les dades del finançament públic a la recerca alimentària de Catalunya, així com la inversió econòmica en R+D de les empreses d'aquesta branca productiva.

Unió Europea

La inversió pública en recerca és impulsada des de la UE-27 a través de les successives edicions plurianuals dels FP. L'àmbit de CTA estava inclòs en el programa de qualitat i seguretat alimentària de l'FP6 (2003-2006), mentre que l'FP7 (2007-2013) disposa del programa conjunt d'alimentació, agricultura, pesca i biotecnologia.

El finançament del programa de qualitat i seguretat alimentària de

l'FP6 representà 12,3 M€ per a Catalunya, un 5,9 % dels fons europeus captats per entitats catalanes (ACCIO, 2008). D'aquesta manera, Catalunya ocupava el primer lloc del rànquing autonòmic de l'àmbit alimentari pel que fa al retorn de fons científics europeus (un 25,6 %), i superava Madrid (24,8 %), Andalusia (13,5 %) i el País Valencià (9,4 %).

En el cas de l'FP7, es disposa de les dades consolidades per a les convocatòries 2007-2009 (Suriñach Carral, López-Tamayo i Vayá Valcarce, 2011), les quals indiquen un lleuger descens en termes relatius si es comparen amb l'FP6. Així, el programa d'alimentació, agricultura, pesca i biotecnologia ha suposat una subvenció de 8,5 M€ per a Catalunya, una xifra que implica un 3,5 % del finançament català i un 22 % de l'estatal destinat a aquest programa. D'aquesta manera, Catalunya ocupa la segona posició a Espanya, només superada per Madrid (26,7 %) i seguida per Andalusia (10,6 %) i el País Valencià (8,5 %).

Govern d'Espanya

A través del Plan Nacional de I+D+I, l'Estat espanyol finança projectes de recerca executats per entitats públiques i privades. En el marc del Programa Nacional de Alimentación (2000-2003) i l'Àrea de Ciencia y Tec-

nología de los Alimentos del Programa Nacional de Recursos y Tecnologías Agroalimentarias (iniciat l'any 2004), les entitats catalanes han obtingut 146 projectes, un 15,2 % del total espanyol (taula 9). En termes econòmics, Catalunya ha obtingut 13,1 M€, un 15 % del global.

També en l'àmbit estatal, el programa CONSOLIDER finança projectes de recerca de caràcter estratègic que suposin un avenç significatiu en l'estat del coneixement o que estableixin línies originals, situades en la frontera del coneixement. Les subvencions van destinades a grups consolidats de centres de R+D+I, amb una trajectòria acreditada en la comunitat científica internacional. Els projectes han de presentar un fort component de transferència i tenen una durada de cinc anys. D'altra banda, el programa CENIT (Consortios Estratégicos Nacionales en Investigación Técnica) està gestionat pel

CDTI i finança grans projectes integrats d'investigació industrial de caràcter estratègic en àrees tecnològiques de futur i amb forta projecció internacional. Els projectes CENIT tenen una durada de quatre anys i

es formalitzen mitjançant un consorci d'empreses o una agrupació d'interès econòmic (AIE). Els grups de recerca de centres públics de recerca, universitats i centres tecnològics poden participar-hi amb la mo-

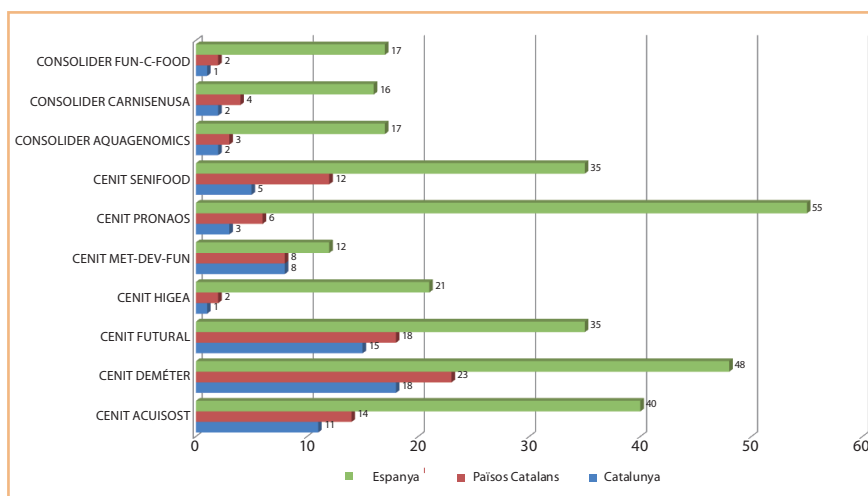


FIGURA 1. Consorcis CENIT i CONSOLIDER (Participants, 2006-2009).

FONT: Elaboració pròpia, a partir de les dades del MICINN sobre els consorcis de CTA per nombre d'entitats participants (empreses i grups de recerca).

TAULA 9. Projectes del Plan Nacional de I+D+I (2000-2009)

Territori	Àrea	Indicador	IV PN				V PN			VI PN		Total	
			2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008		2009
Espanya	Alimentació	Projectes	129	108	64	64	111	107	98	102	88	88	959
		Subvenció	7,1	6,3	3,1	3,1	11,0	10,3	11,4	13,2	11,2	11,1	87,8
	Total	Projectes					2.991	3.278	3.474	3.002	3.351	3.728	
		Subvenció					275,3	299,0	374,3	400,3	417,4	429,1	
	% alimentació	Projectes					3,7	3,3	2,8	3,4	2,6	2,4	
		Subvenció					4,0	3,5	3,0	3,3	2,7	2,6	
Catalunya	Alimentació	Projectes	24	10	11	7	17	19	16	14	13	15	146
		Subvenció	1,2	0,6	0,6	0,4	1,7	1,7	1,8	1,6	1,9	1,7	13,1
	Total	Projectes					566	722	759	604	733	836	
		Subvenció					59,1	71,1	91,2	90,1	98,5	106,1	
	% alimentació (Catalunya)	Projectes					3,0	2,6	2,1	2,3	1,8	1,8	
		Subvenció					2,8	2,3	2,0	1,8	2,0	1,6	
% alimentació (Espanya)	Projectes	18,6	9,3	17,2	10,9	15,3	17,8	16,3	13,7	14,8	17,1	15,2	
	Subvenció	16,8	10,1	19,2	12,0	15,3	16,0	15,6	12,1	17,2	15,3	15,0	

FONT: Ministeri de Ciència i Tecnologia (MCYT, 2000-2003), Ministeri d'Educació i Ciència (MEC, 2004-2007) i Ministeri de Ciència i Innovació (MICINN, 2008-2009). Nota: Subvenció en milions d'euros.

dalitat de subcontractació. Així, entre els anys 2006 i 2009, a Espanya s'han detectat 7 projectes CENIT i 3 CONSOLIDER dedicats a l'àmbit de la CTA i àrees afins (taula 10).

Pel que fa al nombre de participacions en aquests 10 projectes, hi ha 296 entitats participants, de les quals 66 corresponen a entitats catalanes (22,3 %) i 92 als territoris de

llengua i cultura catalanes (31,1 %) (figura 1).

D'altra banda, el CDTI del Govern espanyol finança projectes empresarials de R+D+I individuals o con-

TAULA 10. *Consortis CENIT i CONSOLIDER (2006-2009)*

Acrònim del projecte	Inici	Títol	Coordinador	Lloc web
CENIT ACUISOST	2007	Cap a una aqüicultura sostenible	Dibaq Diproteg, SA	http://www.acuisost.es
CENIT DEMÉTER	2008	Desenvolupament d'estratègies i mètodes vitícoles i enològics davant del canvi climàtic. Aplicació de noves tecnologies que millorin l'eficiència dels processos resultants	Miguel Torres, SA	http://www.cenitdemeter.es
CENIT FUTURAL	2007	Contribució de les noves tecnologies en l'obtenció de futurs aliments: més segurs, més nutritius, més convenients i més intel·ligents	Alimentación y Salud del Futuro, AIE	http://www.cenitfutural.org
CENIT HIGEA	2007	Eines per investigar i generar noves metodologies i tecnologies per a la prevenció de malalties cròniques alimentàries	Galletas Gullón, SA	http://www.gullon.es
CENIT MET-DEV-FUN	2006	Metodologies per al disseny, avaluació i validació d'aliments funcionals en la prevenció de malalties i de l'Alzheimer	La Morella Nuts, SA	http://www.morellanuts.com
CENIT PRONAOs	2008	Investigació científica adreçada al desenvolupament d'una nova generació d'aliments per al control de pes i la prevenció de l'obesitat	Puleva Biotech, SA	http://www.proyectopronaos.es
CENIT SENIFOOD	2009	Investigació industrial de dietes i aliments amb característiques específiques per a la gent gran	Naturex Ingredients Spain, SL	http://senifood.com
CONSOLIDER AQUAGENOMICS	2007	Millora de la producció en aqüicultura mitjançant la biotecnologia	Instituto de Investigaciones Marinas (CSIC-IIM)	http://www.aquagenomics.es
CONSOLIDER CARNISENUSA	2007	Productes carnis per al segle XXI: segurs, nutritius i saludables	Universidad Complutense de Madrid (UCM)	http://www.carnisenusa.org
CONSOLIDER FUN-C-FOOD	2007	Nous ingredients d'aliments funcionals per millorar la salut	Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CSIC-CEBAS)	http://www.alimentosfuncionales.org

FONT: Elaboració pròpia.

TAULA 11. Projectes de R+D+I empresarial finançats pel CDTI (2000-2008)

Territori	Projectes	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Catalunya	Alimentació	5	10	9	7	21	18	26	15	18	129
	Total	95	151	136	187	236	241	234	253	263	1.796
	% alimentació	5,3	6,6	6,6	3,7	8,9	7,5	11,1	5,9	6,8	7,2
Espanya	Alimentació	36	51	50	45	79	79	106	121	121	688
	Total	353	462	500	577	777	807	886	1.079	1.110	6.551
	% alimentació	10,2	11,0	10,0	7,8	10,2	9,8	12,0	11,2	10,9	10,5

FONT: Elaboració pròpia, a partir de les dades CDTI.

sorciats. En el període 2000-2008, ha donat suport a 129 projectes d'empreses alimentàries a Catalunya, un 7,2 % del total català, mentre que a Espanya la investigació finançada en aquest sector suposa un 10,5 % (taula 11). Els 129 projectes catalans representen el 18,8 % dels 688 de tot l'Estat espanyol.

Generalitat de Catalunya

Pel que fa a les actuacions del Govern autonòmic de Catalunya, la darrera convocatòria d'ajuts per donar suport als grups de recerca (SGR 2009) va reconèixer 7 grups de tecnologia d'aliments (taula 2), dels quals 4 van ser finançats amb un total de 158.720 € per al quinquenni 2009-2013. Aquesta xifra representa un 0,4 % respecte al total d'ajuts concedits i és inferior a l'assolida a les dues convocatòries competitives anteriors: 175.495 € a la convocatòria SGR 2001-2005 (1,1 % del global) i 212.000 € a la SGR 2005 (1 %).

A més, l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR) convoca anualment ajuts per a l'organització d'accions mobilitzadores (ARCS), és a dir, congressos, simposis, cicles de conferències i seminaris. En el període 2000-2009, s'han concedit 9 ajuts de CTA, amb un import de 17.767 €. Ambdós indicadors suposen un 0,4 % respecte al global de la convocatòria ARCS.

A partir de la memòria de 2009 d'ACCIÓ (2010b) es poden extreure dades sobre els ajuts concedits a 4 centres tecnològics de l'àmbit de la

CTA (taula 12). Així, els 912.577 € suposen un 16,5 % del total atorgat l'any 2009.

Empreses

En relació amb la despesa interna en R+D de les empreses catalanes de la branca productiva d'alimentació, begudes i tabac, el doctor Maluquer de Motes (2008) l'estima en 54,9 M€ (any 2004), un 3,9 % del total del sector privat. Aquest indicador presenta una evolució positiva si es compara amb les dades de l'any 2000, on la despesa fou de 28,2 M€, un 3,3 % del global empresarial a Catalunya (Maluquer de Motes, 2003).

D'altra banda, l'informe *Inversió en R+D de les 50 empreses més grans de Catalunya* (ACCIÓ, 2010a) fixa la despesa en R+D de les 8 principals empreses d'alimentació en 16,2 M€ (any 2008), un 2 % del total de les

50 entitats analitzades. Per sectors, l'alimentació presenta el percentatge més baix de relació entre la inversió en R+D i el volum total de vendes (0,31 %). D'aquesta forma, l'alimentació se situa clarament per sota de sectors industrials que generen productes d'un nivell tecnològic més elevat, com són, per exemple, la farmàcia (6,6 %), l'automoció i components (2,7 %) o la química (1,2 %). A més, cal recordar que la taula 5 recopila les empreses catalanes amb més capacitat de captació de projectes d'investigació i desenvolupament industrial finançats per l'Estat espanyol i la UE-27.

RESULTATS

Tot seguit es presenten les dades sobre la producció científica (articles a

TAULA 12. Finançament dels centres tecnològics (2009)

Centre tecnològic	Import ajut
Centre de Noves Tecnologies i Processos Alimentaris (CENTA)	227.830
Centre Tecnològic de Nutrició i Salut (CTNS)	497.823
Institut Català de la Vinya i el Vi (INCAVI)	71.206
Innopan	115.718
Total centres CTA	912.577
Total centres tecnològics	5.685.925
% alimentació sobre total	16,05

FONT: Elaboració pròpia, a partir de la memòria d'ACCIÓ del 2009.

revistes internacionals i tesis doctorals) i tecnològica (patents) generada pels agents de R+D+I a partir dels recursos humans i econòmics invertits.

Articles científics

La publicació d'articles constitueix la via principal i més ràpida per difondre els resultats de la recerca fonamental, a més d'anticipar altres documents que requereixen un procés d'elaboració més llarg. Per tant, les dades bibliomètriques sobre articles científics són bàsiques per estudiar la productivitat i la qualitat de qualsevol sistema de R+D+I. De tota manera, la necessitat de comparar els diferents sistemes nacionals determina que s'examinin prioritàriament els articles publicats en revistes internacionals de reconegut prestigi per a la comunitat científica. En aquest sentit, és una obvietat afirmar que les bases de dades de Thomson Reuters han esdevingut el marc de referència més acceptat universalment.

S'ha analitzat la informació procedent de la base de dades Science Citation Index-Expanded (SCI-E) per al període 2000-2008, ja que les dades de l'any 2009 no es consideren prou consolidades, sobretot pel que fa a les citacions rebudes per als articles. Des d'un punt de vista quantitatiu, els articles científics publicats per investigadors catalans en revistes internacionals de la categoria Food Science and Technology (FS&T) s'han triplacat, passant de 65 (any 2000) a 191 (any 2008) (figura 2). En relació amb els altres territoris analitzats, aquest creixement només és equiparable al dels Països Catalans i, en menor mesura, al d'Itàlia i de Portugal. Així, l'any 2008 Catalunya supera potències científiques com Finlàndia i Suècia (144 articles cadascuna) i s'apropa a Grècia (195). Respecte a la producció científica catalana, els 191 articles de l'any 2008 representen el 2,2 % del global (8.808 articles).

La distribució dels articles per sectors constata el predomini clar de les universitats (76,8 %) i dels organismes públics d'investigació (OPI) (21,3 %) en la producció científica de la categoria FS&T. En sentit contrari, el paper de les administracions

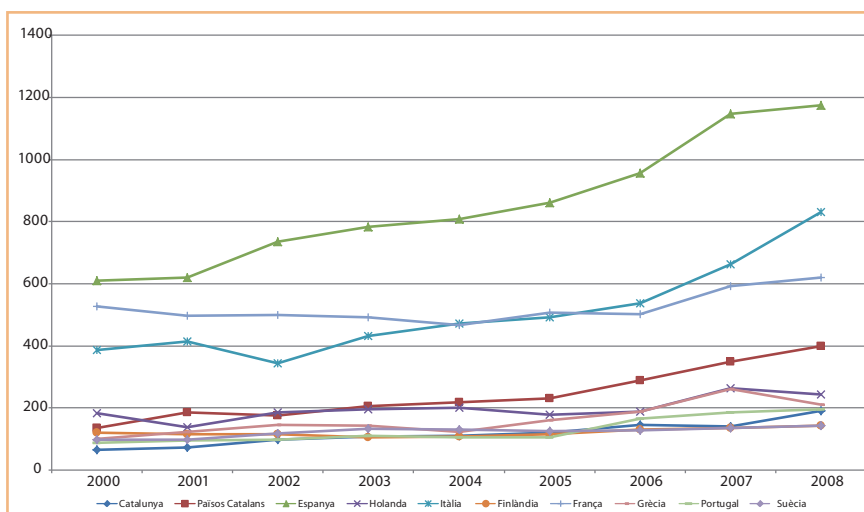


FIGURA 2. Articles indexats a la base de dades SCI-E (2000-2008).

FONT: Elaboració pròpia, a partir de les dades SCI-E (2000-2008).

públiques (1,3 %) i de les empreses catalanes (0,6 %) resulta gairebé residual. En el període 2000-2008, les universitats catalanes estan encapçalades per la UdL (243 articles) i la UB (213), seguides de la UAB (193), la URV (104), la UdG (37) i la UPC (33). Els OPI estan representats per l'IRTA (164 articles) i pel Consell Superior d'Investigacions Científiques —CSIC— (61 articles, dels quals 45 corresponen a l'Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals de Barcelona —IIQAB—, el qual es va dividir l'any 2008 en dos nous instituts: l'Institut de Química Avançada de Catalunya —IQAC— i

l'Institut de Diagnosi Ambiental i Estudis de l'Aigua —IDAEA—).

Pel que fa a les dades sobre la col·laboració científica internacional (2000-2008), els investigadors catalans han treballat principalment amb científics de França (50 articles), els Estats Units d'Amèrica (46), Alemanya (42), Anglaterra (36), Itàlia (34) i Israel (16).

En termes qualitius, la mitjana de citacions rebudes per article s'ha duplicat i l'any 2008 Catalunya ja supera tots els territoris estudiats, amb 5,2 citacions per article (figura 3). Els Països Catalans també presenten una evolució similar, amb una mitjana de

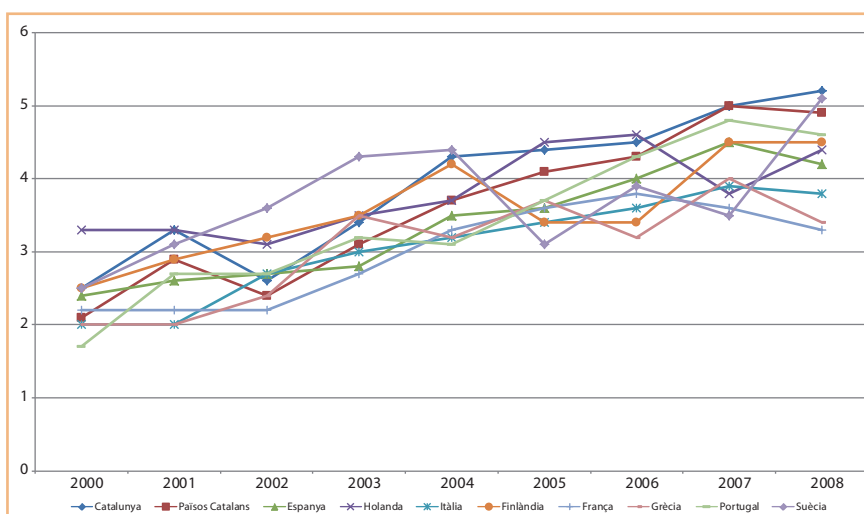


FIGURA 3. Ràtio de citacions per articles indexats a la base de dades SCI-E (2000-2008).

FONT: Elaboració pròpia, a partir de les dades SCI-E (2000-2008).

Nota: El nombre de citacions s'obté del recompte de les citacions rebudes l'any de publicació de l'article i els dos posteriors.

4,9 citacions per article l'any 2008. Per tant, la repercussió internacional de la recerca catalana en CTA és excel·lent.

Aquesta afirmació també queda confirmada per la distribució d'articles dels territoris catalans a les revistes de la categoria FS&T (figura 4): l'any 2008, gairebé 2 de cada 3 articles van ser publicats en revistes situades en el primer quartil, és a dir, les que disposen de major factor d'impacte. Tan sols un 13 % dels articles corresponen als dos darrers quartils.

Tesis doctorals

Una tesi doctoral és el fruit de la tasca de recerca d'un investigador en formació i acostuma a anar precedida d'una tesina o treball d'investigació previ. Les tesis donen un testimoni fi-

del de les noves vies d'investigació obertes, ja que han de ser treballs originals en la seva àrea de recerca.

Segons l'INE, des del curs 1999-2000 al curs 2008-2009, a Catalunya s'han llegit 46 tesis doctorals sobre la CTA (taula 13). Aquesta xifra representa un 0,4 % de les tesis catalanes i correspon al 15,5 % de les espanyoles d'aquest àmbit. De tota manera, cal tenir en compte que les dades de l'INE es basen en els estudis universitaris de procedència del doctorand. Per tant, només inclou les tesis defensades per llicenciats en CTA, estudis que van començar el curs 1993-1994. Per universitats, la UAB (22 tesis) ocupa la primera posició, seguida per la UdL (11), la UB (6), la URV (4), la UdG (2) i la UPC (1). Si es relacionen

aquestes dades amb el PDI de les universitats públiques catalanes (taula 6), la mitjana de tesis per professors és baixa. Així, en el curs 2008-2009 hi havia 61 professors adscrits a l'àrea de coneixement de tecnologia d'aliments i es van llegir 6 tesis doctorals.

La xifra de 46 tesis doctorals semblava molt reduïda i s'optà per usar una metodologia alternativa. Així, diversos experts de l'ACCA van fer una revisió manual de les tesis llegides a Catalunya, a partir de les dades facilitades per l'OR-IEC. Els resultats obtinguts (193 tesis, un 1,5 % del global) superen amb escreix les dades de l'INE. La distribució per universitats torna a situar la UAB (50 tesis) com la institució capdavantera, seguida per la URV (49), la UB (45), la UdL (39), la UdG (5) i la UPC (5).

En relació amb els programes de doctorat amb menció de qualitat atorgada pel Ministeri d'Educació, Catalunya disposa de 5 estudis relacionats amb la CTA en la convocatòria 2008. Els programes de doctorat són els següents: Alimentació i nutrició (UB); Ciència i tecnologia agrària i alimentària (UdL); Ciències dels aliments (UAB, menció de qualitat des de la convocatòria 2003); Sistemes agrícoles, forestals i alimentaris (UdL, menció de qualitat des de la convocatòria 2003), i finalment, Tecnologia agroalimentària i biotecnologia (UPC).

Sol·licituds de patents

Una patent és un dret de propietat intel·lectual que protegeix una nova

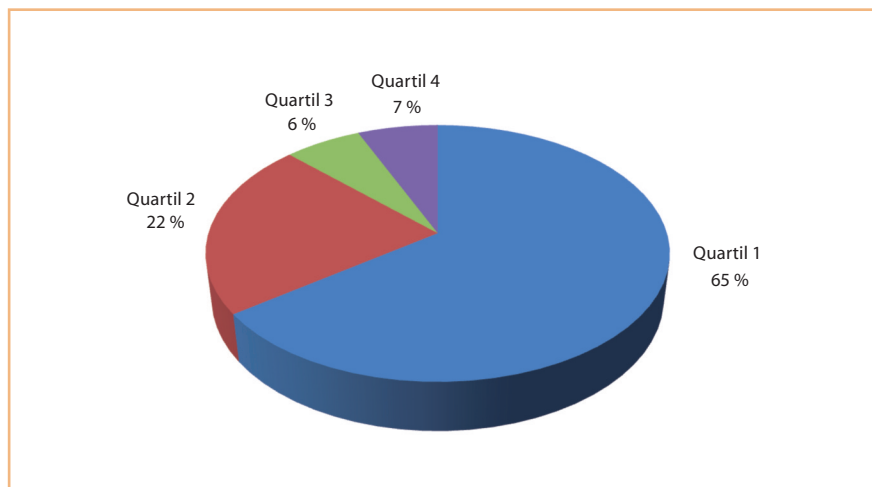


FIGURA 4. Articles científics (SCI-E, 2008): distribució per quartils.

FONT: Elaboració pròpia, a partir de les dades SCI-E (2000-2008).

Nota: Distribució en quartils (segons el factor d'impacte de la revista) de les publicacions de la categoria FS&T en què els investigadors catalans, valencians i balears van publicar l'any 2008.

TAULA 13. Tesis doctorals (1999-2008)

Territori	Àrea	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	Total
Catalunya	Ciència i tecnologia dels aliments	5	6	5	0	2	7	2	8	5	6	46
	Total	1.104	1.094	1.150	1.189	1.225	1.268	1.409	1.394	1.478	1.594	12.905
	% Ciència i tecnologia dels aliments	0,5	0,6	0,4	0,0	0,2	0,6	0,1	0,6	0,3	0,4	0,4
Espanya	Ciència i tecnologia dels aliments	20	21	24	23	12	36	20	57	38	46	297
	Total	6.408	6.380	6.936	7.467	8.176	6.902	7.159	7.150	7.302	7.915	71.795
	% ciència i tecnologia dels aliments	0,3	0,3	0,4	0,3	0,2	0,5	0,3	0,8	0,5	0,6	0,4

FONT: INE.

invenció tecnològica, aplicable industrialment en un territori i un període de temps determinats. Com a document, una patent constitueix una abundant font d'informació sobre aspectes ben diversos: característiques tècniques, historial de la sol·licitud, informació sobre els inventors, etc. Així, sobre la base de les dades sobre patents es poden elaborar diversos indicadors sobre producció tecnològica i capacitat innovadora d'un sistema de R+D+I. Efectivament, les patents permeten identificar els canvis en l'estructura i en l'evolució de l'activitat inventiva dels països, les indústries, les empreses i les tecnologies (OCDE, 2003).

En el període 2000-2008, des de Catalunya es presentaren 276 sol·licituds de l'àmbit alimentari a l'Oficina Espanyola de Patentes y Marcas (OEPM) (taula 14), un 5,7% del total de sol·licituds catalanes. Alhora, això representa un 20,3% de les sol·licituds de patents espanyoles en aquest àmbit.

Si s'analitza la distribució sectorial dels sol·licitants dels territoris catalans (figura 5) en el septenni 2000-2006 (les dades posteriors no són prou fiables), les patents provenen majoritàriament de particulars (45%) i empreses (39%), mentre que les universitats, els OPI i altres hi tenen una participació reduïda (en total representen un 16%).

En relació amb les sol·licituds de patents presentades a l'European Pa-

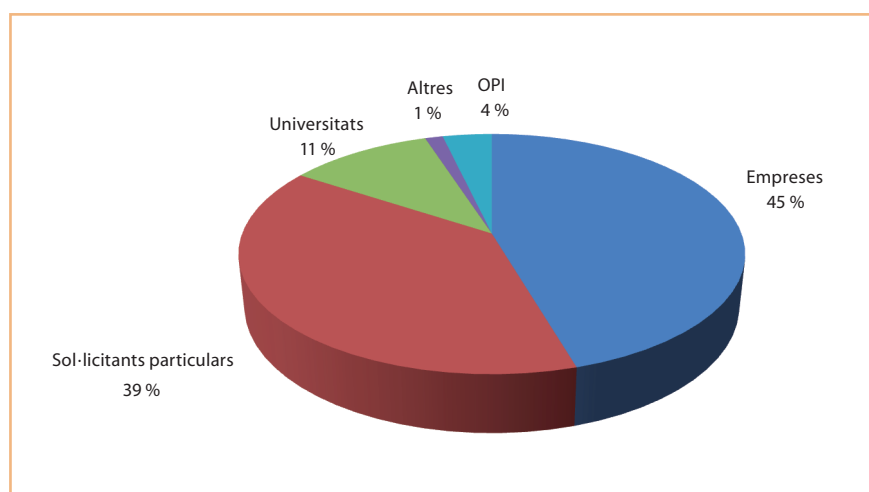


FIGURA 5. Patents sol·licitades a l'OEPM per sectors (2000-2006).

FONT: Elaboració pròpia, a partir de les dades de patents de l'OEPM.

Nota: Inclou les patents sol·licitades per entitats o particulars de Catalunya, el País Valencià i les Illes Balears amb els codis A21, A22, A23, C11, C12 i C13 de la CIP.

tent Office (EPO) (taula 15), al llarg del període 2000-2006 Catalunya sol·licità 154 patents d'alimentació, un 5,2% del total de 2.936 sol·licituds catalanes. Aquesta xifra representa un 38% de les sol·licituds de patents espanyoles per a aquesta àrea i un 1,2% respecte al global europeu. En pocs anys, s'han duplicat les patents catalanes d'alimentació, passant de 13,7 (any 2000) a 29,5 (any 2006). En relació amb altres territoris europeus analitzats, l'any 2006 la producció tecnològica catalana supera la de Finlàndia (26), Portugal (7) i Grècia (6).

Aquest mateix any, les sol·licituds de patents per població activa a Catalunya (8,1 per milió de treballa-

dors) són equiparables a les de la UE-27 (8,1) i clarament superiors al global d'Espanya (3,7) (figura 6). També l'any 2006, les sol·licituds de patents per habitant (4,3 per milió d'habitants) situen Catalunya per sobre de la mitjana europea (3,8) i de l'espanyola (1,8) (figura 7).

DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

El sector alimentari és, des del punt de vista econòmic, un dels més rellevants i clau del nostre país. L'anàlisi de les dades recollides en aquest treball reflecteix que les activitats de R+D en el sector han evolucionat

TAULA 14. Sol·licituds de patents publicades per l'OEPM (2000-2008)

Territori	Àrea	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Catalunya	Alimentació	28	29	28	32	40	32	25	21	41	276
	Total	412	519	566	521	577	639	611	491	538	4.874
	% alimentació	6,8	5,6	4,9	6,1	6,9	5,0	4,1	4,3	7,6	5,7
Espanya	Alimentació	119	121	149	184	171	161	123	120	215	1.363
	Total	1.549	1.879	1.808	1.966	1.977	2.084	2.036	1.948	2.195	17.442
	% alimentació	7,7	6,4	8,2	9,4	8,6	7,7	6,0	6,2	9,8	7,8

FONT: OEPM.

Nota: Només inclou les sol·licituds de patents dels codis A21 (forneria; pasta alimentària), A22 (carnisseria; tractament de la carn; tractament de les aus de corral o peix), A23 (aliments o productes alimentaris; el seu tractament, no cobert per altres classes), C11 (olis, greixos, matèria grassa o ceres animals o vegetals; els seus àcids grassos; detergents; espelmes), C12 (bioquímica; begudes alcohòliques; vinagre; microbiologia; enzimologia; tècniques de mutació o enginyeria genètica) i C13 (indústria del sucre) de la Classificació Internacional de Patents (CIP).

TAULA 15. Sol·licituds de patents publicades per l'EPO (2000-2006)

Territori	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total
Catalunya	13,7	15,4	25,5	22,5	20,5	26,5	29,5	153,6
Espanya	40,0	50,7	51,8	45,3	61,3	74,9	80,0	403,8
UE-27	1.974,9	1.934,9	1.861,5	1.675,2	1.900,0	1.857,2	1.896,8	13.100,5
Finlàndia	23,4	29,3	31,1	25,7	31,6	25,6	25,7	192,2
França	248,1	250,5	232,2	194,6	240,6	211,5	292,9	1.670,3
Grècia	1,6	3,9	2,9	6,0	3,1	3,6	6,1	27,2
Itàlia	116,5	107,1	130,8	134,7	134,5	145,0	124,0	892,4
Països Baixos	206,5	220,4	196,0	184,7	258,5	243,0	229,2	1.538,2
Portugal	3,5	1,2	1,5	3,8	2,7	5,0	7,0	24,6
Suècia	55,3	41,8	52,5	46,0	35,4	44,4	36,6	311,9

FONT: Eurostat.

Nota 1: Només inclou les sol·licituds de patents dels codis A21, A22, A23, C11, C12 i C13 de la CIP.

Nota 2: Les dades regionals definitives es publiquen amb 4 o 5 anys de retard. A més, la distribució geogràfica de les sol·licituds s'assigna d'acord amb el país i regió de residència de l'inventor. Per evitar recomptes duplicats, si una sol·licitud té més d'un inventor, aquesta es divideix a parts iguals entre tots ells i les seves residències.

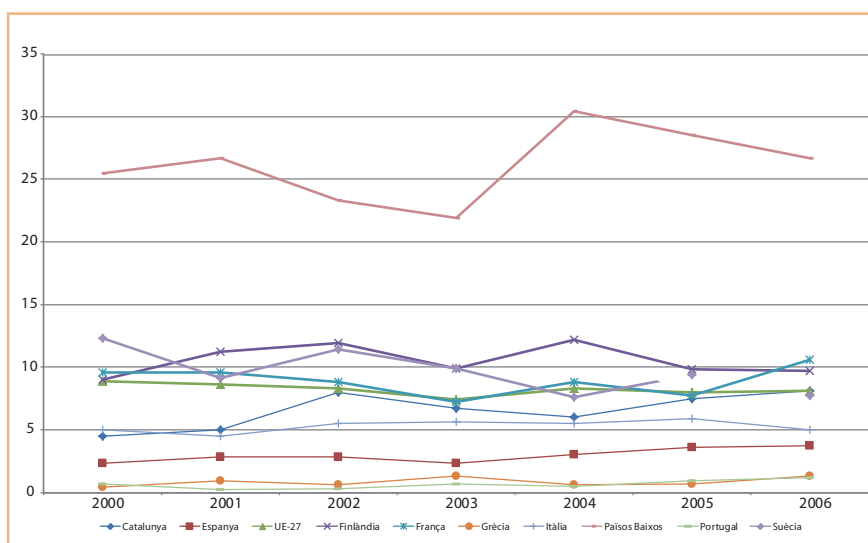


FIGURA 6. Ràtio de sol·licituds de patents publicades per l'EPO per milió de treballadors (2000-2006).

FONT: Eurostat.

Nota: Només inclou les sol·licituds de patents dels codis A21, A22, A23, C11, C12 i C13 de la CIP.

flectits molts grups que fan recerca relacionada amb la CTA i que es troben adscrits en altres departaments universitaris, com tampoc articles publicats en revistes que no pertanyen estrictament a la categoria de Food Science and Technology (FS&T), de la base de dades Science Citation Index-Expanded (SCI-E).

La inversió de R+D en el sector privat està molt condicionada a l'estructura de les empreses catalanes. En aquest sector trobem algunes empreses grans amb departaments de R+D definits, personal especialitzat i processos de recerca molt ben reglamentats. Malgrat això, hi ha també un nombre important d'empreses mitjanes i petites on les activitats de desenvolupament i innovació de producte predominen per sobre de les activitats pròpiament de recerca. La creació de programes de recerca en l'àmbit de l'Estat espanyol, com el programa CENIT, han estat clau per fomentar les activitats de recerca a la indústria alimentària. D'altra banda, són destacables els esforços del CDTI i d'ACCIÓ per tal de promoure la participació dels agents catalans en programes europeus de recerca.

molt positivament al llarg del decenni 2000-2009.

Quant a entitats, trobem diverses universitats, instituts de recerca i centres tecnològics dedicats a la CTA, els quals es distribueixen per tot el territori català. Al llarg del període estudiat (2000-2009), l'àrea de la CTA a Catalunya s'ha desenvolupat d'una manera important, i el

nombre de publicacions científiques ha augmentat de manera que, avui dia, els índexs de publicació i de qualitat dels articles es troben al mateix nivell d'altres països importants de la UE-27. Cal esmentar que en la metodologia emprada per a l'elaboració del treball, en el qual s'han consultat únicament bases de dades públiques, no es veuen re-

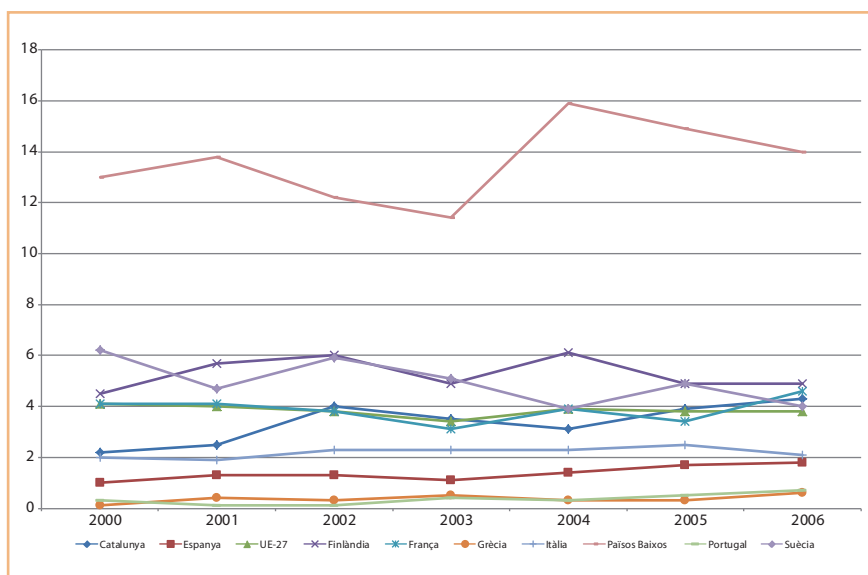


FIGURA 7. Ràtio de sol·licituds de patents publicades per l'EPO per milió d'habitants (2000-2006).

FONT: Eurostat.

Nota: Només inclou les sol·licituds de patents dels codis A21, A22, A23, C11, C12 i C13 de la CIP.

Com a conclusió del treball, a continuació s'esmenten algunes de les xifres més destacades en relació amb la recerca alimentària a Catalunya:

— L'any 2009 hi havia un total de 5 departaments de les universitats públiques, 7 grups de recerca reconeguts, 19 instituts, centres i unitats de recerca, 8 parcs científics i tecnològics, 11 centres TECNIO i 5 clústers.

— L'any 2009 les universitats públiques tenien 61 membres adscrits a l'àrea de coneixement de tecnologia d'aliments, que representen el 0,4 % dels PDI a Catalunya.

— El nombre de projectes del Plan Nacional de I+D+I en el període 2000-2009 és de 146, xifra que representa el 2,2 % del total de projectes d'aquest programa a Catalunya.

— El nombre de participacions d'entitats catalanes en projectes CENTI i CONSOLIDER en el període 2000-2009 és de 66.

— El nombre de projectes CDTI en el període 2000-2009 és de 129, que representen el 7,2 % del total a Catalunya.

— La producció científica ha augmentat considerablement: s'han passat de 65 articles l'any 2000 a 191 articles l'any 2008. La qualitat dels articles és comparable a la d'altres països europeus, amb un

índex de 5,2 citacions per article, i gairebé el 66 % dels articles són publicats en revistes del primer quartil. Com a referència, a Holanda l'any 2008 es van publicar 244 articles, amb un índex de citacions de 4,4.

— El nombre de sol·licituds de patents europees en l'àrea de CTA ha augmentat constantment, i en el període 2000-2006 ha estat d'un total de 154, un 5,2 % del global de les patents sol·licitades per entitats de Catalunya.

El treball realitzat representa un punt de partida en el coneixement i seguiment de la situació de la recerca alimentària a Catalunya. En el futur, es proposa continuar l'estudi aprofundint en la recollida de dades i la seva interpretació, i es considera la possibilitat d'ampliar-lo a altres àrees de coneixement relacionades, com per exemple la nutrició.

AGRAÏMENTS

L'equip de redacció vol agrair la col·laboració de diversos membres de l'ACCA (Josep Obiols, M. Àngels Calvo i Mercè Raventós), així com el suport rebut per la resta del personal de l'OR-IEC (Aldara Cervera, Robert Latorre i Mercè Martí) i la cap

del Servei de Suport a la Recerca de l'IEC (Marta Viñuales).

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- ACCIÓ (2008). *Participació catalana a l'R+D europea*. Barcelona: ACCIÓ.
- (2010a). *Inversió en R+D de les 50 empreses més grans de Catalunya*. Barcelona: ACCIÓ.
- (2010b). *Memòria 2009*. Barcelona: ACCIÓ.
- (2011). *Informe anual de l'R+D i la innovació a Catalunya*. Barcelona: ACCIÓ.
- ARGUIMBAU, L. (2008). «Global trends in research resources and scientific output in microbiology in Spain (1998-2007)». *International Microbiology*, vol. 11, p. 213-220.
- ARGUIMBAU, L.; ALEGRET, S. (2010). «Chemical research in the Catalan Countries: a brief quantitative assessment of the agents, resources, and results». *Contributions to Science*, vol. 6 (2), p. 215-232.
- GENERALITAT DE CATALUNYA (2010). *Informe anual sobre la indústria a Catalunya 2009*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS (IEC) (2005). *Reports de la recerca a Catalunya (1996-2002)*. Barcelona: IEC. 2 v.
- INSTITUT DE RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES (IRTA) (2010). *Memòria d'activitats de l'IRTA 2009*. Barcelona: IRTA.
- MALUQUER DE MOTES, J. (2003). *Les activitats de recerca, desenvolupament i innovació tecnològica a Catalunya l'any 2000*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- (2008). *R+D+I a Catalunya: Les activitats de recerca, desenvolupament i innovació tecnològica a Catalunya l'any 2004*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS (OCDE) (2003). *Manual de Frascati 2002: Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental*. París: OCDE: FECYT.
- SURINACH CARALT, J.; LÓPEZ-TAMAYO, J.; VAYÁ VALCARCE, E. (2011). *Participació de Catalunya en convocatòries del 7è Programa marc d'R+D de la UE: Període 2007-2009*. Barcelona: Fundació Institució Catalana de Suport a la Recerca.
- XARXA DE PARCS CIENTÍFICS I TECNOLÒGICS DE CATALUNYA (XPCAT) (2010). *Memòria 2010*. Barcelona: XPCAT.