

Capítol I: La recerca científica a les universitats catalanes

Josep M. Vilalta Verdú

Resum executiu

En aquest capítol s'analitza l'activitat de recerca científica de les universitats catalanes. La recerca a les universitats representa més del 60% de l'activitat de recerca a Catalunya. Constitueix la base del sistema de recerca català i s'estén per totes les branques científiques i del saber. La recerca a les universitats obté, en línies generals, resultats satisfactoris, tant en formació d'investigadors, producció científica, excel·lència en comparativa internacional, com en captació de fons competitiu a escala catalana, espanyola i europea. Es tracta d'un sistema molt eficient, atès que el percentatge d'inversió pública destinat a la ciència i, específicament, a la recerca universitària, encara és baix. L'activitat científica es concentra molt majoritàriament a les universitats públiques del país. Així mateix, malgrat l'avenç en l'activitat de transferència de coneixements i innovació, aquestes encara no són prou satisfactòries i requereix un suport intens i sostingut a nivell institucional i polític, per tal de donar instruments i incentius per fer créixer la tercera missió universitària i crear valor social i econòmic a partir de la recerca universitària.

El capítol mostra els indicadors d'activitats i resultats, així com les principals febleses institucionals de la recerca a les universitats catalanes, que s'han agreujat des de la crisi econòmicofinancera de l'any 2008 i següents, i que s'han mantingut fins a l'actual crisi de la pandèmia: envelliment de les plantilles de PDI, estancament o reducció dels efectius, dificultats dels joves per iniciar i consolidar una carrera científica, pèrdua de talent femení, reducció del finançament públic, manca de finançament basal per a la recerca universitària i manca d'autonomia institucional i de gestió, juntament a una creixent burocratització i control ex ante i de procediments.

L'anàlisi s'ha dut a terme amb les darreres dades disponibles, que corresponen a l'any 2019, i amb sèries temporals dels darrers anys. Cal tenir en compte que, mitjançant el sistema d'informació UNEIX, es disposa de molta més informació en relació a les vuit universitats públiques que no pas de les universitats privades. No obstant això, arran de l'esforç realitzat més recentment en l'elaboració dels indicadors a les universitats privades, aquests també s'hi han incorporat, sempre que ha estat possible.

1. L'activitat de recerca i innovació de les universitats catalanes en un context de gran complexitat i dinamisme

La recerca científica que es du a terme a les universitats catalanes constitueix la base i els fonaments del sistema de recerca de Catalunya. Efectivament, més del 60% de la producció científica a Catalunya es fa a les universitats catalanes, majoritàriament a les públiques. La recerca científica, a Catalunya i al conjunt de l'Estat espanyol, ha esdevingut una política pública prioritzada, amb diferents intensitats, des que l'any 1986 es va aprovar la llei de la ciència a Espanya i es van anar desplegant les diverses institucions i programes de suport. A escala catalana, la sentència del Tribunal Constitucional de l'any 1992, així com la decisió de no traspassar les competències en matèria de ciència i tecnologia a la Generalitat, significa un punt d'inflexió, a partir del qual el Govern de Catalunya aposta per desplegar una política pròpia en matèria de recerca científica i desenvolupament tecnològic. En aquest context, política universitària i política científica han anat plegades molt sovint, tot permetent i impulsant que en el si de les institucions universitàries s'anessin creant departaments, instituts i grups de recerca en totes les branques del saber, al mateix temps que s'anaven creant les noves universitats del sistema i augmentaven les plantilles de personal docent i investigador.

Aquest panorama, certament positiu des de la vessant de l'anàlisi de les polítiques públiques, es va veure estroncat amb la crisi economicofinancera de l'any 2008, que va significar, sobretot, la reducció dels pressupostos públics i la contracció econòmica en un sistema de recerca que, malgrat la seva puixança i els seus bons resultats, encara era jove i es trobava en fase de creixement. Des d'aleshores, l'activitat i impacte de la recerca ha continuat amb tendències positives, però, fruit, principalment, de les extenses inèrcies dels cicles de la política pública. De fet, quan semblava que la crisi quedava enrere i es podia reinvertir, de nou, de forma significativa ha esdevingut la crisi de la pandèmia de la covid-19 que tots coneixem.

En el context espanyol i europeu, la recerca científica a les universitats catalanes s'ha consolidat amb uns resultats òptims i, sobretot, per la seva alta eficiència (resultats versus recursos). En l'apartat sobre la internacionalització d'aquest capítol, per exemple, es mostren dades i evidències al respecte. Malgrat aquests resultats òptims, la recerca científica a Catalunya —especialment la que es duu a terme en el si de les universitats— té unes mancances estructurals greus que s'analitzen a la part final del capítol.

Al llarg d'aquests anys, s'han consolidat tres factors clau i dues condicions de contorn¹ que han permès consolidar la recerca científica a les universitats i al conjunt del sistema de recerca. Els factors clau són els següents:

- ▶ Les universitats catalanes han estat més obertes i dinàmiques que les de la resta de l'Estat. Han assumit la voluntat d'esdevenir universitats de recerca en el context internacional. Ho il·lustra el fet que actualment són institucions obertes a Europa i al món, amb una creixent mobilitat i una alta capacitat de treballar en projectes europeus altament competitius, com veurem a continuació.
- ▶ S'ha consolidat una política d'incentius per a la recerca extremadament eficient. En són bon exemple els sexennis de recerca per al personal docent i investigador de tot l'Estat espanyol i la consolidació d'oportunitats per a fer recerca (convocatòries, beques i ajuts per fer tesis doctorals, convenis amb institucions i empreses, etc.).
- ▶ S'ha establert un cert model propi de política científica, en bona part gràcies a l'impuls del conseller Andreu Mas-Colell que s'ha anat refermant fins avui dia. Aquest model es basa principalment en dos grans pilars: la creació de centres de recerca d'excel·lència, a partir de l'expertesa universitària (amb un model de gestió àgil i allunyat de les estructures burocràtiques), i el desplegament del programa ICREA de captació i retenció de talent.

¹ "Per què la recerca catalana té una salut de ferro?" *Nació Digital*, 13 d'abril de 2017.

Aquests factors que acabem de descriure s'han vist emmarcats en dues condicions de contorn que les han afavorit. D'una banda, la comunitat científica ha assumit la cultura de l'excel·lència i ha mostrat la voluntat d'homologar-se als estàndards europeus, sovint amb una dedicació extra i voluntarista del mateix personal docent i investigador, com corroboren els indicadors d'eficiència del sistema. De l'altra, les polítiques i els instruments de la Generalitat de Catalunya i dels diferents organismes públics s'han mostrat força estables malgrat els cicles electorals i els relleus polítics.

Com s'ha dit anteriorment, malgrat aquest context certament positiu, el sistema de recerca a les universitats pateix mancances estructurals greus, que es descriuen al llarg d'aquest capítol i a l'apartat final. Alhora, ens trobem en un context internacional de gran dinamisme i complexitat (transformacions científiques i tecnològiques de gran abast, societats i economies en transició, mercat de treball canviant, inestabilitat política i desigualtats socials, canvi climàtic i degradació ambiental) que requereixen, més que mai, visió política de llarg abast i instruments de suport públic per a consolidar la recerca i el coneixement com a motor de progrés, benestar i competitivitat.

En aquest context, a principis de juny de l'any 2020, el Govern de Catalunya va aprovar el document final del Pacte Nacional per a la Societat del Coneixement (PN@SC), amb l'objectiu que aquest esdevingués l'instrument central per desplegar l'estratègia integral en Recerca, Desenvolupament i Innovació (R+D+I) a Catalunya, i orientar les futures polítiques públiques en aquest àmbit.

El Pacte, que ambiciona fer avançar el país vers una economia basada en el coneixement, en convergència amb els països més competitius a escala europea, va comptar amb la implicació de les universitats, els centres de recerca i l'estudiantat, però també de les fundacions i agències de recerca, les empreses i els sindicats i els agents radicats al territori.

S'inclouen en el Pacte un total de 84 grans acords i una sèrie d'indicadors relacionats principalment amb la despesa en R+D+I, expressada en termes de PIB, i amb el finançament basal del sistema universitari.

El capítol 4 del Pacte se centra en l'impuls del sistema de recerca i les seves infraestructures. Entre els acords que s'hi inclouen destaquen: l'impuls a l'avantprojecte de la llei de la ciència a Catalunya; la promoció d'un programa que faciliti i impulsi la col·laboració dels investigadors dels centres CERCA en les activitats docents de les universitats; la determinació d'indicadors de base del seguiment del sistema de recerca; l'increment del nombre d'investigadors; la convergència als estàndards europeus de qualitat, impacte i productivitat en la producció científica, així com l'aspiració a assolir el valor mitjà dels territoris situats per damunt de Catalunya en el RIS; el foment públic de la producció científica per tipologia d'agents, l'establiment d'un nou model que avalui l'impacte social de la producció científica i l'assoliment d'una major despesa total en R+D a Catalunya; la classificació de les infraestructures de recerca; la vetlla per l'ús eficient i efectiu de les infraestructures existents i la promoció de la cooperació; i, finalment, el foment d'una estratègia catalana de ciència oberta.

Recentment, el Govern de Catalunya, constituït el mes de maig de 2021, en compliment dels objectius que figuren al PN@SC, s'ha dotat d'un departament de Recerca i Universitats, una reclamació permanent del sector científic i universitari per tal de que les polítiques de coneixement tinguin un pes rellevant en l'agenda política a Catalunya.

Així mateix, a escala europea, el Fons de Recuperació Next Generation-EU (NGEU), l'estímul econòmic més important que mai s'ha finançat, ha d'establir les bases per un creixement sostingut i inclusiu, que afavoreixi la creació de llocs de treball i que contribueixi a les transformacions verda i digital a Europa a mitjà i llarg termini, tot posicionant, novament, la innovació, el coneixement i la recerca científica i tecnològica com a prioritats. Un terç de les inversions d'1,8 bilions d'euros del NGEU i el pressupost de set anys de la UE finançaran l'anomenat European Green Deal.

Tot plegat, ens situa en un context certament esperançador perquè la recerca científica catalana, i específicament la que es duu a terme a les universitats, pugui consolidar-se de nou i revertir en progrés i benestar.

2. Recursos econòmics per a la recerca i la innovació

En aquest segon apartat s'analitzen els recursos econòmics de les universitats catalanes en matèria de recerca i innovació, ja sigui per mitjà de fons competitiu (convocatòries d'àmbits diversos: europeu, estatal, català o altres) com de fons no competitiu. A més, cal parar una atenció especial als fons obtinguts a través del programa marc europeu Horitzó 2020 i de les convocatòries del Consell Europeu de Recerca (ERC). Cal assenyalar, així, que la informació que s'analitza a continuació correspon majoritàriament a les vuit universitats públiques del país, ja que la informació disponible de les universitats privades, tot i que va augmentant, encara no és equiparable. Tot i així, se'n recullen un seguit de dades en la taula 6.

Pel que fa als fons competitiu, aconseguits per les universitats públiques (incloent-hi els seus ens vinculats), s'observa que si bé aquests fons disminueixen l'any 2017 (176.958.261 €) respecte el 2016 (254.793.791 €), tornen a incrementar l'any 2018 (250.837.451 €) per reduir-se novament el 2019 (243.932.392 €), tot i que de forma menys significativa. El motiu rau en el fet que aquests es veuen afectats per la finalització del Pla Nacional 2013-2016 i l'inici del següent. A més, cal assenyalar que el 2016, any que marca el començament d'aquesta sèrie, es va compensar la manca de recursos derivats del retard en la posada en marxa del pla següent.

Quant als fons no competitiu captats per les universitats i els seus ens vinculats, segueixen aquesta mateixa tendència: baixen l'any 2017 (86.813.094 €) en relació al 2016 (87.877.679 €) per tornar a augmentar l'any 2018 (91.065.558 €) i decreixer, altra vegada, el 2019 (84.989.891 €).

Taula 1. Captació de fons competitiu i no competitiu de les universitats públiques catalanes (2016-2019). Font: UNEIX, Generalitat de Catalunya

Any	UNIVERSITAT			PDI PERMANENT A ENS VINCULAT			TOTAL		
	Competitiu	No competitiu	Total Universitat	Competitiu	No competitiu	Total Ens vinculat	Competitiu	No competitiu	Total
2016	215.987.436	66.608.394	282.595.830	38.806.355	21.269.285	60.075.640	254.793.791	87.877.679	342.671.470
2017	147.948.854	72.937.395	220.886.249	29.009.407	13.875.699	42.885.107	176.958.261	86.813.094	263.771.355
2018	207.425.823	69.840.479	277.266.302	43.411.628	21.225.079	64.636.708	250.837.451	91.065.558	341.903.009
2019	204.592.112	67.807.242	272.399.355	39.340.280	17.182.649	56.522.930	243.932.392	84.989.891	328.922.285
MITJANA PERÍODE	193.988.556	69.298.378	263.286.934	37.641.918	18.388.178	56.030.096	231.630.474	87.686.556	319.317.030

Si es fa atenció a l'origen dels fons competitiu captats per les universitats i els seus ens vinculats, s'observa que, l'any 2019, gairebé la meitat d'aquests (45,53%) prové de convocatòries estatals, mentre que la resta ho fa, per aquest ordre, de convocatòries europees (29,80%), de convocatòries catalanes (19,23%) i d'altres convocatòries (5,44%).

Taula 2. Origen dels recursos competitiu captats per les universitats públiques i ens vinculats (2016-2019). Font: UNEIX, Generalitat de Catalunya

		2016	2017	2018	2019	MITJANA PERÍODE
TOTAL	ADM. ESTAT	146.998.653	53.029.594	97.724.572	111.064.195	102.204.254
	EUROPA	73.963.528	76.715.225	68.798.186	72.691.658	73.042.149
	ADM. GENERALITAT	23.079.466	37.806.964	67.988.063	46.896.281	43.942.694
	ALTRES	10.752.144	9.406.479	16.326.630	13.280.259	12.441.378
	Total	254.793.791	176.958.261	250.837.451	243.932.393	231.630.474
%	ADM. ESTAT	57,69%	29,97%	38,96%	45,53%	44,12%
	EUROPA	29,03%	43,35%	27,43%	29,80%	31,53%
	ADM. GENERALITAT	9,06%	21,36%	27,10%	19,23%	18,97%
	ALTRES	4,22%	5,32%	6,51%	5,44%	5,37%
	Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Pel que es refereix a la destinació dels fons captats per les universitats i els seus ens vinculats, cal destacar que la majoria de fons competitiu l'any 2019 tenen per objecte projectes (153.614.149 €) i recursos humans (83.137.979 €). A molta distància, es troba la infraestructura (3.497.353 €), els grups i les xarxes (686.550 €), la formació i la difusió de la ciència (3.827.794 €), les patents i les *spin-offs* (93.551 €) i, finalment, altres destinacions (2.789.247 €).

Per contra, els fons no competitiu presenten xifres més modestes i es destinen, principalment, a serveis científics i tècnics, assaigs clínics i estudis observacionals (41.815.831 €) i projectes (22.638.892 €). Posteriorment, hi ha, per ordre de magnitud, la formació i la difusió de la ciència (2.035.623 €), les càtedres d'empresa (1.136.807 €), les patents i les *spin-offs* (907.019 €) i els recursos humans (151.619 €). Un total de 16.304.110 € es dirigeixen a altres finalitats.

Taula 3. Vies de finançament de les universitats públiques i destinació universitats i ens vinculats (2016-2019). Font: UNEIX, Generalitat de Catalunya

Via de finançament Univ + Ens vinculats	Destinacions	2016	2017	2018	2019
COMPETITIU	Projectes	188.271.829	101.130.594	163.989.345	153.614.149
	Recursos humans	55.328.259	69.648.350	63.038.705	83.137.979
	Infraestructura	1.842.983		2.817.512	3.497.353
	Grups i xarxes	6.370.723	2.948.453	15.709.104	686.550
	Formació i difusió de la ciència	1.276.113	583.232	3.827.794	113.563
	Patents i <i>spin-offs</i>	164.323	27.210	3.054	93.551
	Altres	1.539.561	2.620.423	1.451.938	2.789.247
NO COMPETITIU	Projectes	32.675.296	25.132.507	31.506.306	22.638.892
	Recursos humans	929.392	173.500	116.151	151.619
	Grups i xarxes			11.000	
	Formació i difusió de la ciència	1.512.269	2.146.618	2.579.533	2.035.613
	Serveis científics i tècnics, assaigs clínics i estudis observacionals	37.721.459	42.982.633	44.742.052	41.815.831
	Patents i <i>spin-offs</i>	826.638	916.258	1.144.749	907.019
	Càtedres d'empresa	733.693	1.343.213	596.704	1.136.807
	Altres	13.478.932	14.118.365	10.369.063	16.304.110
Total	342.671.470	263.771.355	341.903.009	328.922.284	

Atenent a la divisió per sectors d'origen, es constata que els fons competitiu i no competitiu, captats per les universitats i els seus ens vinculats, corresponen, l'any 2019, a l'administració pública (76,4%), seguida de l'empresa (19,5%), les institucions privades sense finalitat de lucre (3,6%) i l'ensenyament superior (0,6%). En altres paraules, un 79,06% dels fons captats tenia origen en el sector públic mentre que un 20,94% en el sector privat.

Taula 4. Evolució dels recursos captats per les universitats públiques (competitiu i no competitiu) per sector d'origen dels fons (2016-2019). Font: UNEIX, Generalitat de Catalunya

Sector origen fons Universitat	2016	%	2017	%	2018	%	2019	%
Empresa	63.148.321	18,40%	70.161.495	26,60%	72.110.058	21,10%	64.069.646	19,50%
Administració Pública	264.557.224	77,20%	183.745.407	69,70%	254.565.233	74,50%	251.265.743	76,40%
Institucions privades sense finalitat de lucre (IPSFLL)	11.680.422	3,40%	7.962.709	3,00%	13.308.801	3,90%	11.777.820	3,60%
Ensenyament superior	3.285.502	1,00%	1.901.745	0,70%	1.918.918	0,60%	1.809.075	0,60%
Total	342.671.470	100,00%	263.771.355	100,00%	341.903.009	100,00%	328.922.284	100,00%

Durant el període 2017-2019, les categories ICREA (>160.000 €), catedràtic contractat (>120.000 €), catedràtic universitari (>70.000 €), RyC (>50.000 €), investigador distingit i agregat (>25.000 € per a ambdues) van sobresortir per captar una mitjana de recursos per càpita superior a la resta de personal.

Taula 5. Capacitat de captació de fons de les universitats públiques per categories de PDI i mitjana d'euros per càpita 2017-2019. Font: UNEIX, Generalitat de Catalunya

	Total recaptat període	Mitjana Recursos per càpita
ICREA	60.516.495,62	161.897,63
CATEDRÀTIC CONTRACTAT	39.340.721,98	122.505,76
CATEDRÀTIC UNIVERSITARI	295.921.800,92	70.523,64
RyC	19.743.132,10	57.797,16
INVESTIGADOR DISTINGIT	2.333.581,50	28.311,66
AGREGAT	150.915.585,41	27.158,15
INVESTIGADOR SÈNIOR	14.981.664,26	22.202,81
TITULAR UNIVERSITARI	157.716.038,85	17.342,63
CATEDRÀTIC ESCOLA UNIVERSITÀRIA	4.807.824,34	17.252,27
INVESTIGADOR JÚNIOR	7.480.770,88	16.328,56
LECTOR	9.482.430,80	10.321,76
EMÈRIT	6.515.121,09	8.673,20
VISITANT	2.907.954,50	6.783,35
INVESTIGADOR POSTDOCTORAL	11.602.411,64	4.987,19
TÈCNIC DE RECERCA	22.254.325,17	4.307,51
CONTRACTAT DOCTOR	771.415,56	3.621,76
COL·LABORADORS	1.834.270,85	2.267,21
ALTRES	888.038,76	2.048,21

Pel que fa als fons europeus de caràcter marcadament competitiu, cal destacar que un total de 269.192.170,17 € han estat captats, a través del programa marc Horitzó 2020, per les universitats públiques catalanes en el període 2015-2019 (veg. apartat 6 d'aquest capítol).

Com s'ha assenyalat abans, la informació de l'activitat científica de les universitats privades del país disponible és més minsa que en el cas de les universitats públiques. La seva capacitat de captació de fons és menor. En la taula 6 es reflecteixen els fons captats durant el període 2015-2020.

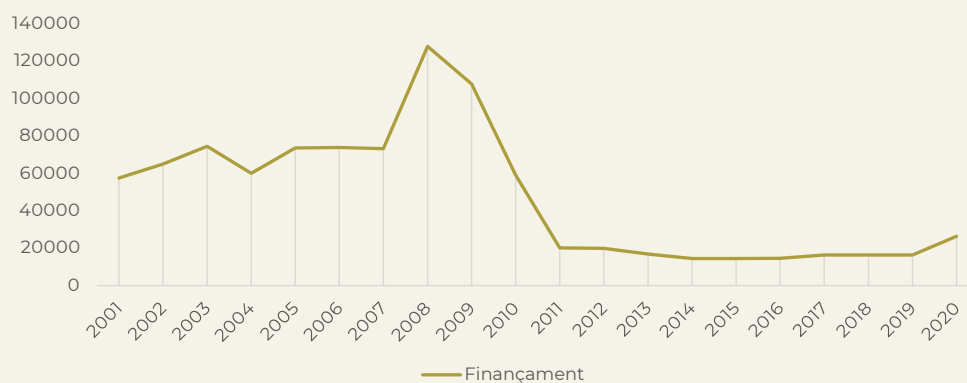
Taula 6. Captació de fons competitius i no competitius de les universitats privades durant el període 2015-2019. Font: elaboració pròpia a partir de dades de les universitats privades catalanes

Convocatòries competitives	30.302.766,91
Estats	7.029.315,26
Catalans	9.480.294,92
Europeus/internacionals	13.793.156,73
Convocatòries no competitives	21.944.234,23
Estats i catalans	13.386.395,35
Europeus/internacionals	543.224,18
No especificat	8.014.614,70
Fons competitius i no competitius captats (total)	52.247.001,14

Segons l'informe publicat per l'AGAUR el gener de 2021,² el sistema científic català ha rebut 379 ajuts del Consell Europeu de Recerca (ERC) en les convocatòries del període 2007-2020, una dada que representa el 53% del global de l'Estat espanyol i un 3,2% de l'Àrea Europea de Recerca (ERA). Aquests ajuts es distribueixen de la manera següent: 128 Starting Grants, 84 Advanced Grants, 81 Consolidator Grants, 83 Proof of Concept, i 3 Energy Grants. Catalunya es situa, així, en la quarta posició dels països de l'ERA i en segona posició dels Estats membres de la UE pel que fa a nombre d'ajuts per milió d'habitants. Un 35,5% d'aquests 379 ajuts han estat concedits a investigadors de les universitats.

En aquest apartat de recursos econòmics de les universitats, cal destacar un fet molt rellevant. Arran de la crisi economicofinancera de l'any 2008, el Pla d'Infraestructures Universitàries (PIU), el principal mecanisme de finançament de la Generalitat per a desenvolupar les infraestructures de les universitats públiques, ha quedat reduït a mínims. Aquest fet, que s'allarga fins avui dia, ha provocat una pèrdua constant de la capacitat infraestructural de les universitats, també en l'àmbit de la recerca.

Gràfic 1. Finançament de la Generalitat de Catalunya per a inversions de les universitats públiques catalanes (2001-2020) en milers d'euros



² AGAUR (2021).

En aquesta línia, és necessari assenyalar que les universitats no reben un finançament basal per fomentar la recerca (a banda de convocatòries competitives de diversos tipus i de les convocatòries específiques de projectes, també de tipus molt competitiu). Ambdós fets (manca de finançament basal de la recerca universitària i PIU quasi testimonial) fan que la recerca científica a les universitats tingui peus de fang. L'acompliment del que s'ha aprovat en el PN@SC seria rellevant per revertir de forma urgent aquesta situació, si no es vol anorrear la tasca feta a les darreres dècades i els resultats òptims obtinguts.

3. Els professionals de la recerca i els grups de recerca

Els professionals de les universitats constitueixen el seu nervi, el seu capital fonamental. Específicament, el personal docent i investigador agrupa totes aquelles categories professionals dedicades a la docència i a la recerca en el si de les universitats. Són responsables de la formació de l'estudiantat i de la generació del coneixement i, eventualment, de la seva difusió i comercialització.

Les dades dels darrers anys respecte a la dimensió de les plantilles del personal docent i investigador no són positives ja que han anat a la baixa, quan la tendència hauria de ser justament la contrària, si l'objectiu és incrementar les capacitats de coneixement i de recerca. La taula 7 mostra el personal d'R+D d'universitats públiques catalanes per set grups de categories. Tant les plantilles de PDI com les de personal investigador en formació i el personal de suport a la recerca han disminuït lleugerament. Un dels factors que explicaria aquesta tendència és la manca de reposició de les places, les persones titulars de les quals s'han anat jubilant en els darrers anys. No només la tendència a la baixa és preocupant, també ho és, i de forma molt significativa, la dificultat dels joves investigadors per accedir a places permanents i així poder iniciar la carrera professional en el si de les universitats.

Taula 7. Personal d'R+D de les universitats públiques per grups de categories (2016-2019). Font: UNEIX, Generalitat de Catalunya

	2016		2017		2018		2019	
PERSONAL INVESTIGADOR	8.746	50,20%	8.730	50,20%	8.582	49,80%	8.530	50,30%
PERSONAL INVESTIGADOR AMB FINANÇAMENT EXTERN ICREA, BP, RyC, MCurie, MSer, Jci	440	2,50%	439	2,50%	437	2,50%	454	2,70%
INVESTIGADORS EN FORMACIÓ	2.875	16,50%	2.926	16,80%	2.836	16,50%	2.775	16,40%
PERSONAL DE SUPORT A LA RECERCA	3.246	18,60%	3.117	17,90%	3.071	17,80%	2.935	17,30%
ASSOCIATS	1.741	10,00%	1.891	10,90%	2.046	11,90%	2.032	12,00%
ALTRE PERSONAL SENSE DEDICACIÓ TEÒRICA A RECERCA	373	2,20%	299	1,70%	259	1,50%	219	1,30%
Total	17.421	100,00%	17.402	100,00%	17.231	100,00%	16.945	100,00%

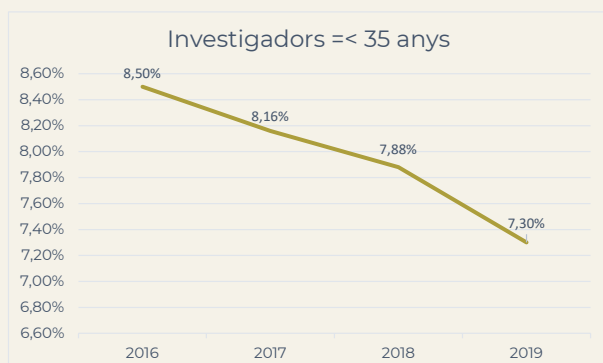
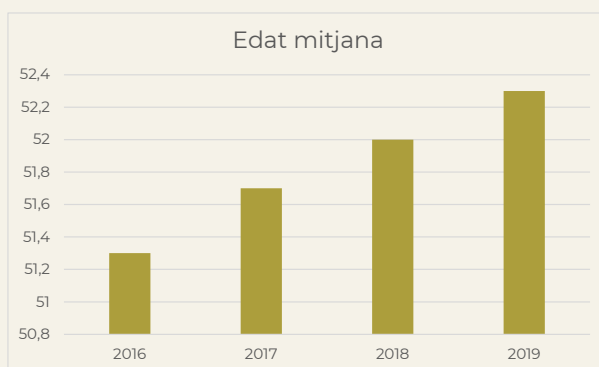
En canvi, la xifra que augmenta durant aquests anys és la de la plantilla del professorat associat, el perfil de bona part del qual no respon al requeriment de la normativa, que és la d'un professional expert i extern a la universitat que aporta la seva expertesa a la universitat. Molt sovint s'ha utilitzat malament aquesta figura per la d'un contracte temporal i a temps parcial.

Respecte a la qualificació del personal docent i investigador al conjunt de les universitats catalanes, al voltant d'un 60% són doctors. Aquest percentatge ha anat augmentant els darrers anys, fruit de l'exigència de la màxima qualificació acadèmica pel gruix del PDI. S'espera que continuï creixent en els propers anys mitjançant la mateixa exigència interna i les facilitats per al seu compliment des de les mateixes universitats.

Un aspecte molt rellevant que cal destacar és l'envelliment progressiu de les plantilles de PDI de les universitats. El gràfic 2 mostra l'evolució de l'edat mitjana dels investigadors de les universitats públiques catalanes durant el període 2016-2019. S'hi pot veure que la mitjana d'edat del PDI augmenta any rere any i en algunes universitats ja s'apropa als 60 anys. Sens dubte, aquest fet té un impacte important en l'activitat de les universitats, ja que sobretot impedeix que el PDI jove i en formació tingui unes expectatives mínimes per poder accedir a una plaça permanent i, per tant, pugui iniciar una carrera professional digna. Així, el sistema universitari i científic, que ha d'aplicar les limitacions estipulades pel Ministeri d'Hisenda, que des de 2011 limita la taxa de reposició, perd capital humà i talent, que sovint es veu abocat a marxar a d'altres països, prioritzar d'altres llocs de treball lluny de la recerca o mantenir-se a llocs de treball eventuals i precaris.

Gràfic 2. Evolució de l'edat mitjana del personal investigador de les universitats públiques (2016-2019). Font: UNEIX, Generalitat de Catalunya

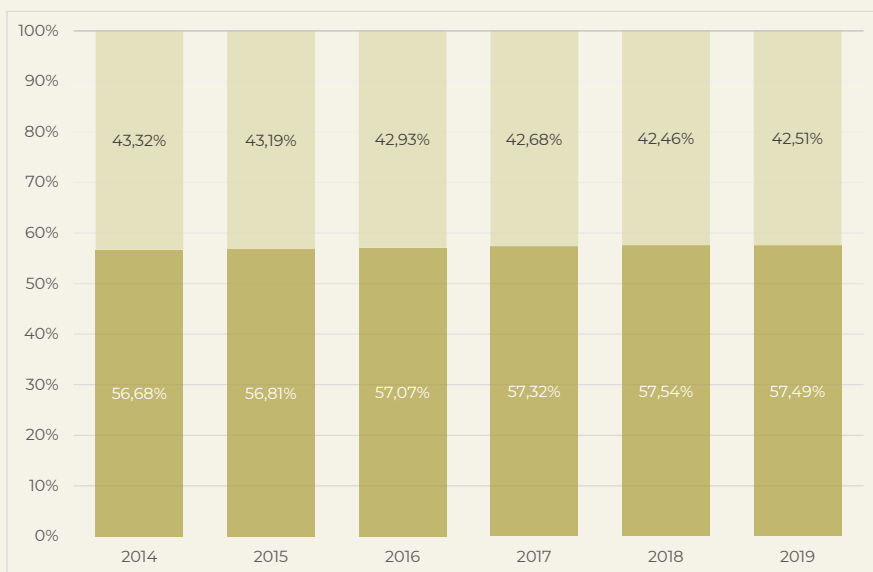
Investigadors. Evolució edat mitjana



Una altra característica destacada, quan es parla del talent a les universitats, és la capacitat d'aquestes per atraure i retenir talent d'altres països. En aquesta línia, les xifres són encara modestes. Sens dubte, la rigidesa del sistema i la insuficient autonomia institucional de les universitats són factors que dificulten, en gran mesura, la capacitat d'atreure personal docent i investigador d'altres països a les universitats (veg. les dades i les taules corresponents a l'apartat 6 d'aquest capítol sobre la internacionalització).

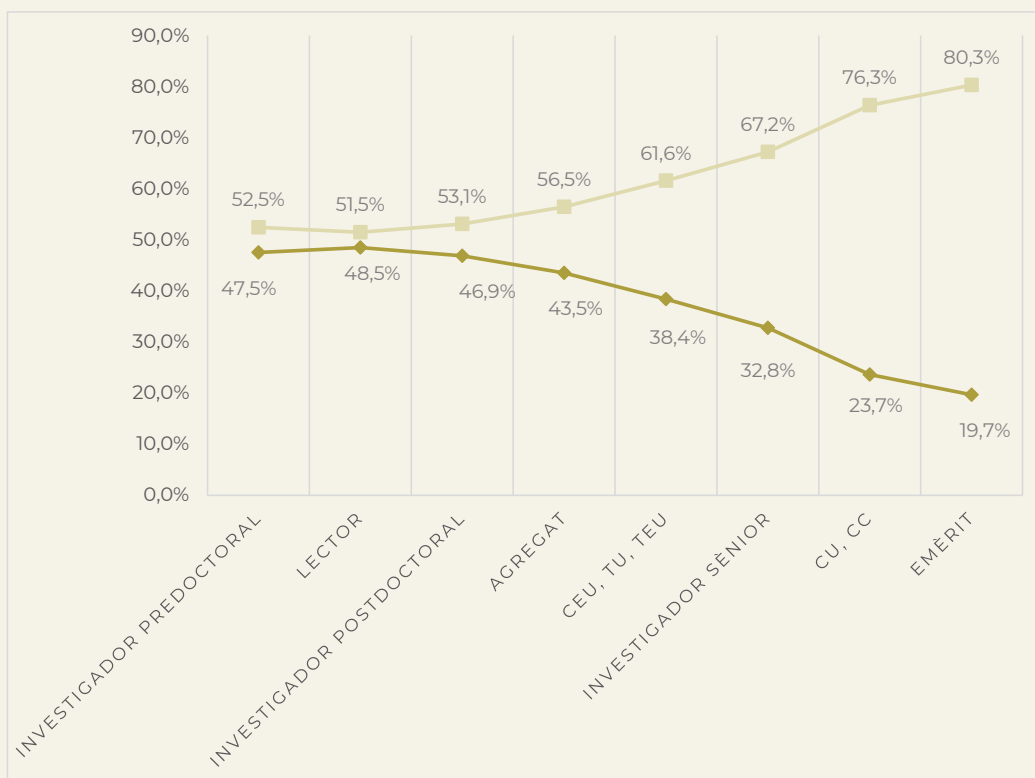
Cal esmentar especialment la distribució per gènere de les plantilles de personal docent i investigador a les universitats. En els darrers anys es manté pràcticament invariable la proporció d'homes i dones a les plantilles: al voltant d'un 57% d'homes i d'un 42% de dones a les universitats públiques.

Gràfic 3. Distribució per gènere de les plantilles de PDI de les universitats públiques (2014-2019).
 Font: UNEIX, Generalitat de Catalunya



Cal destacar com evolucionen les plantilles pel que fa al gènere, a mesura que avança el seu desenvolupament o carrera professional. Com es pot observar al gràfic 4, homes i dones parteixen d'un percentatge molt similar a l'inici de la carrera investigadora (investigadors predoctorals: 52,5% homes, 47,5% dones) però la bretxa es va ampliant amb el pas dels anys durant el procés i la consolidació de la carrera professional (fins uns percentatges de catedràtics universitaris/catedràtics contractats i d'emèrits del 75,6% i del 80,3% per als homes i un 24,4% i del 19,7% per a les dones, respectivament). Es tracta d'un fet greu que demostra la pèrdua de talent entre el PDI i, alhora, les dificultats creixents de les dones investigadores qui, amb els anys, han d'escollir entre vida privada (maternitat, cura dels fills) i carrera professional, amb mesures, encara febles, de conciliació laboral i familiar i un sostre de vidre per a assolir posicions acadèmiques i de gestió/direcció acadèmica i científica.

Gràfic 4. Carrera professional del personal investigador per categories i gènere (2018). Font: UNEIX, Generalitat de Catalunya



Cal parlar, així mateix, dels grups de recerca que expressen, en certa mesura, el potencial investigador de les universitats. Actualment, no es pot entendre les capacitats de recerca i d'innovació sense analitzar els grups, ja que la recerca és complexa. Cal una massa crítica per a assegurar-ne les activitats científiques i, alhora, es prioritza cada cop més en convocatòries competitives de tot tipus. Per descomptat, aquesta realitat és més evident en els grups de recerca d'àrees experimentals i tecnològiques (que requereixen molt sovint un important volum d'investigadors, amb infraestructures científiques i tecnològiques de gran envergadura) i menys en grups de recerca en àmbits com ara el de les ciències humanes i ciències socials.

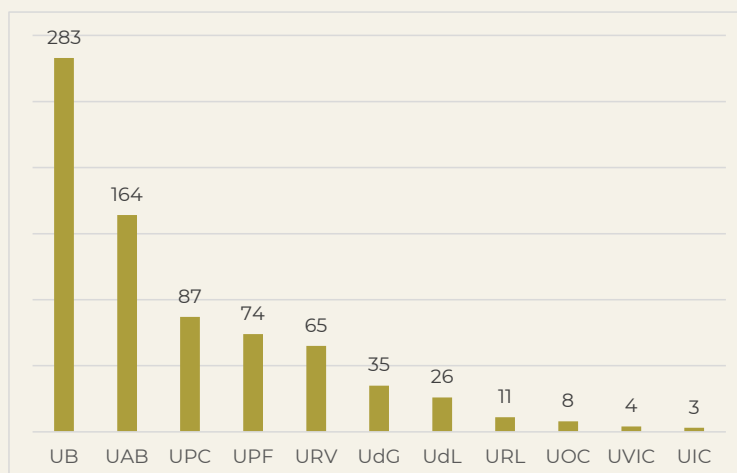
En aquesta línia, s'han anat consolidant, amb el pas dels anys, tot un seguit de grups de recerca en el si de les universitats catalanes. Si agafem com a referència estandarditzada la dels grups de recerca reconeguts per la Generalitat, l'any 2019 hi havia, al conjunt d'universitats del país, un total de 1.178 grups de recerca, amb la distribució que reflecteix la taula 8.

Taula 8. Grups de recerca reconeguts, universitats catalanes (2019). Font: UNEIX, Generalitat de Catalunya

Universitat	Nombre de grups de recerca
UB	296
UPC	230
UdG	216
UAB	196
UPF	124
URV	92
UdL	61
UOC	58
URL	56
UVIC	34
UIC	25
UAO-CEO	6

Finalment, cal assenyalar que els investigadors de les universitats catalanes es troben entre els 5.000 més citats a Espanya. El 15% dels investigadors més citats a l'Estat espanyol provenen de les universitats catalanes, segons la distribució que es pot veure al gràfic 5.

Gràfic 5. Nombre d'investigadors de les universitats catalanes entre els 5.000 més citats a Espanya.
Font: Cybermetrics Lab³



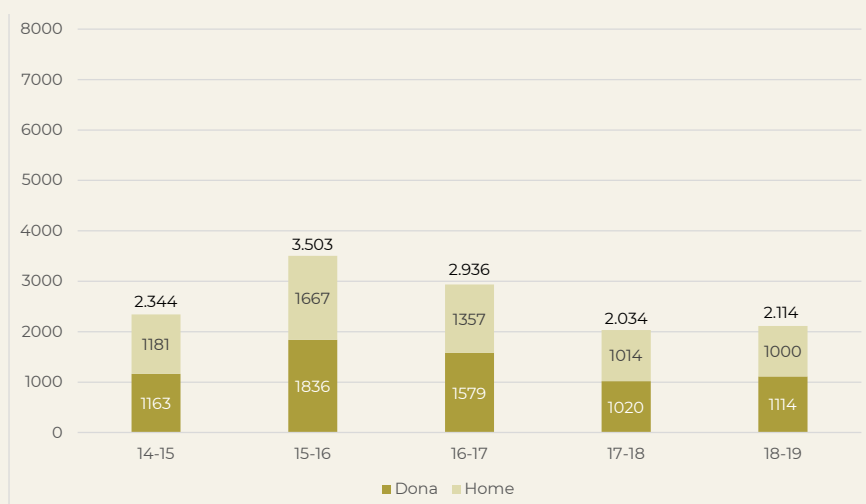
4. Principals resultats de la recerca a Catalunya

4.1. Formació d'investigadors

La formació d'investigadors, és a dir, del planter científic, és una funció clau de qualsevol universitat de recerca, alhora que una bona mesura de la salut del sistema universitari i científic. Segons els Descriptors de Dublín,⁴ els doctors són professionals altament qualificats, professionals del coneixement amb una comprensió sistemàtica d'un camp científic, amb capacitat analítica profunda i amb rigor i metodologia científics.

El gràfic 6 mostra l'evolució del nombre de tesis doctorals defensades a les universitats públiques catalanes entre el curs 2014-2015 i 2018-2019. Mentre que al llarg del curs 2014-2015 es van defensar 2.344 tesis, el curs 2018-2019 se'n van defensar 2.114. Cal fer constar que, en els darrers anys, ha tingut lloc l'extinció dels estudis antics de doctorat i, per tant, s'han defensat moltes tesis, la qual cosa explica el gran nombre de tesis llegendes el curs 2015-2016. Durant el curs 2017-2018, aquest nombre ja es normalitza i es situa a nivells del curs 2012-2013.

Gràfic 6. Tesis doctorals llegendes a les universitats públiques (cursos 2014-2015 a 2018-2019). Font: UNEIX, Generalitat de Catalunya



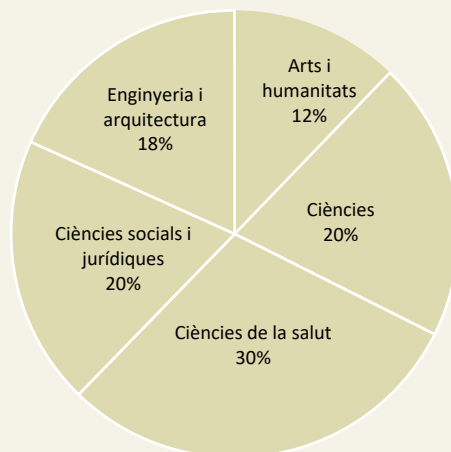
³ Cybermetrics Lab (2021).

⁴ http://ecahe.eu/w/index.php?title=Dublin_Descriptors.

Pel que fa a les universitats privades, les tesis defensades durant el curs 2018-2019 han estat 93 (destacant la URL amb 51 tesis; 17, a la UIC; 19, a la UVic-UCC; i 6, a la UAO).

Com mostra el gràfic 7, durant el curs 2017-2018, la meitat de les tesis doctorals defensades a les universitats públiques catalanes són de l'àmbit de ciències o ciències de la salut, fent palesa la importància d'aquests àmbits a Catalunya.

Gràfic 7. Distribució de les tesis doctorals llegides a les universitats públiques per àmbits de coneixement (curs 2017-2018). Font: UNEIX, Generalitat de Catalunya



A l'hora de comparar les universitats públiques catalanes amb les de la resta de comunitats autònomes de l'Estat espanyol, s'observa que Catalunya, al llarg dels darrers anys, s'ha situat en una posició capdavantera. Així, tal com mostren els indicadors de resultats d'investigació del PDI de les universitats públiques espanyoles, publicats a l'informe de la CRUE, La universidad española en cifras 2017/2018, Catalunya ocupa la segona posició, només per darrere de Madrid, pel que fa a les tesis llegides els darrers 5 anys, i la primera en terme de tesis/professors, la qual cosa indica un alt nivell de dedicació en aquest camp.

Taula 9. Tesis llegides per comunitats autònomes en els darrers cinc anys. Font: *La universidad española en cifras 2017/2018* (CRUE)

	Total branques		
	TESIS LLEGIDES EN ELS DARRERS ANYS (1)	TOTAL PROFESSORES DOCTORES (2)	PRODUCCIÓ DE DOCTORES (3)=(1/2)
ANDALUSIA	8.172	13.597	76,70%
ARAGÓ	1.964	2.718	72,26%
CANÀRIES	1.118	2.389	46,80%
CANTÀBRIA	675	906	74,50%
CASTELLA-LA MANXA	826	1.673	49,37%
CATALUNYA	13.218	10.673	123,91%
EXTREMADURA	1.150	1.325	86,79%
GALÍCIA	4.570	3.931	116,26%
LA RIOJA	131	326	40,18%
ILLES BALEARS	452	839	53,87%
PAÍS BASC	2.394	3.312	72,28%
CASTELLA I LLEÓ	4.006	4.579	87,49%
COMUNITAT DE MADRID	13.879	12.494	111,49%
NAVARRA	347	634	54,73%
COMUNITAT VALENCIANA	7.063	8.218	86,10%
PRINCIPAT D'ASTÚRIES	1.441	1.762	81,78%
REGIÓ DE MÚRCIA	2.049	2.414	90,07%
TOTAL UU.PP. PRESENCIALS	63.455	71.790	92,44%
ESTAT	1.203	1.101	109,26%
TOTAL UU.PP. NO PRESENCIALS	1.203	1.101	109,26%
TOTAL UU.PP. ESPANYOLES	64.658	72.891	92,71%

En aquest context, el curs 2018-2019, a Catalunya es van llegir 2.127 tesis doctorals. La taula 10 mostra l'alta capacitat d'atracció de talent d'altres països, majoritàriament Iberoamèrica i Europa, que tenen les universitats catalanes.

Taula 10. Tesis doctorals llegides a les universitats públiques per part d'estudiants d'altres països (curs 2018-2019). Font: UNEIX, Generalitat de Catalunya

Tesis llegides		Tesis llegides	
País universitat procedència	18-19	País universitat procedència	18-19
ARGENTINA	19	MÈXIC	60
BÈLGICA	6	PAÏSOS BAIXOS	8
BRASIL	39	PARAGUAI	6
XILE	54	PERÚ	10
XINA	48	POLÒNIA	6
COLÒMBIA	46	PORTUGAL	12
COSTA RICA	5	RÚSSIA	8
EQUADOR	27	SUÈCIA	9
FRANÇA	31	TURQUIA	12
ALEMANYA	27	REGNE UNIT	32
GRÈCIA	14	ESTATS UNITS D'AMÈRICA	17
ÍNDIA	15	URUGUAI	5
IRAN	25	VENEÇUELA	12
ITÀLIA	79		

Amb tot, malgrat les dades positives, hi ha una evidència que ha de ser motiu de preocupació: es tracta de l'escassa valoració social dels estudis de doctorat, més enllà de la funció estrictament acadèmica i per a la carrera investigadora, a les universitats i centres de recerca. Es tracta d'un fet estretament relacionat amb la baixa inserció professional dels doctors a les empreses i al sector industrial. Una de les iniciatives que contribueixen a resoldre el problema és el Pla de Doctorats Industrials, promogut per la Generalitat de Catalunya des de l'any 2012, que compta amb una forta col·laboració per a la seva disseminació, especialment focalitzada en el teixit industrial, per part de la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació (FCRI), i que permet generar projectes de recerca en el si d'una empresa o d'una institució on el/la doctorand/a desenvolupa la seva formació investigadora, en col·laboració amb una universitat o centre de recerca. Aquests projectes són objecte d'una tesi doctoral. Els doctorands industrials actuen, així, com a ponts de transferència de coneixement i contribueixen a estrènyer les relacions entre la indústria i les universitats i els centres de recerca.

La memòria del Pla de Doctorats Industrials indica que l'any 2019 es van dur a terme 94 projectes i es van llegir 30 tesis. Aquests van implicar-hi 11 universitats, 9 centres de recerca, 25 empreses, 79 grups SGR, 4 centres CSIC i 90 investigadors. Es van finançar el 95% de les sol·licituds. El cost total va ser de 12,8 milions d'euros.

Si s'observen les dades acumulades, es pot veure que, des de la seva creació en el marc del Pla, s'han realitzat un total de 602 projectes amb un finançament de 83 milions d'euros, dos terços dels quals són d'origen privat.

4.2. Producció científica i excel·lència

L'informe CyD 2019⁵ recull en el seu annex la llista d'institucions espanyoles de recerca en el rànquing mundial d'institucions d'investigació per al període 2014-2018. A la taula 11 es pot veure que les universitats públiques catalanes, juntament amb la Universitat Ramon Llull, amb un impacte superior a la mitjana mundial, ocupen les primeres posicions en el conjunt d'universitats de l'Estat espanyol, pel que fa a la qualitat de la producció científica.

⁵ Fundació CyD (2019).

Taula 11. Institucions espanyoles de recerca en el rànquing mundial d'institucions de recerca (2014-2018). Font: Informe CyD 2019

Impacte normalitzat ponderat total			Impacte normalitzat ponderat liderat			Nom de les institucions amb producció científica	Sector	Producció científica		% de publicacions liderades per investigadors espanyols		% de publicacions signades en col·laboració internacional		Mitjana de citacions rebudes per document publicat		% de publicacions en revistes del primer quartil del seu camp		% de publicacions d'excel·lència		% de publicacions d'excel·lència liderada	
Posició en rànquing espanyol	Posició en rànquing mundial	Valor sobre la mitjana del mundial (=1)	Posició en rànquing espanyol	Posició en rànquing mundial	Valor sobre la mitjana del mundial (=1)			Institució	Sector	Posició en rànquing mundial	Nre. total	Posició en rànquing mundial	%lid	Posició en rànquing mundial	%col.int.	Posició en rànquing mundial	Citacions per document	Posició en rànquing mundial	%Q1	Posició en rànquing mundial	%exc
13	187	2,44	1	22	2,25	Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats	Administració pública	703	8.179	3548	26,93	163	71,26	91	16,64	111	78,27	47	32,47	570	8,91
14	185	2,44	2	53	1,94	Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer	Salut	905	6.183	3036	45,22	610	54,13	195	13,85	145	76,69	135	27,79	307	10,04
19	329	2,19	3	67	1,87	Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Hepáticas y Digestivas	Salut	2002	2.438	2181	53,49	1369	41,84	229	13,26	164	76,05	327	23,95	143	11,40
16	208	2,39	4	121	1,69	Institut Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques	Salut	1650	3.102	3308	39,81	694	52,64	176	14,13	169	75,89	150	27,34	766	8,32
36	717	1,84	5	118	1,69	Ikerbasque-Basque Foundation for Science	Administració pública	1174	4.580	3467	34,37	118	75,02	343	11,68	177	75,61	163	26,99	662	8,62
46	940	1,70	6	186	1,58	Centro de Investigación Biomédica en Red Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición	Salut	2326	1.982	1965	55,05	1062	46,32	663	9,75	117	78,05	377	23,26	128	11,60
15	204	2,40	7	210	1,54	Hospital Clínic i Provincial de Barcelona	Salut	596	9.820	3177	42,93	831	50,12	257	12,83	551	66,78	262	24,76	1195	7,22
43	852	1,76	8	253	1,50	Centro de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública	Salut	1395	3.793	3413	36,83	483	56,74	520	10,44	136	76,93	295	24,26	963	7,78

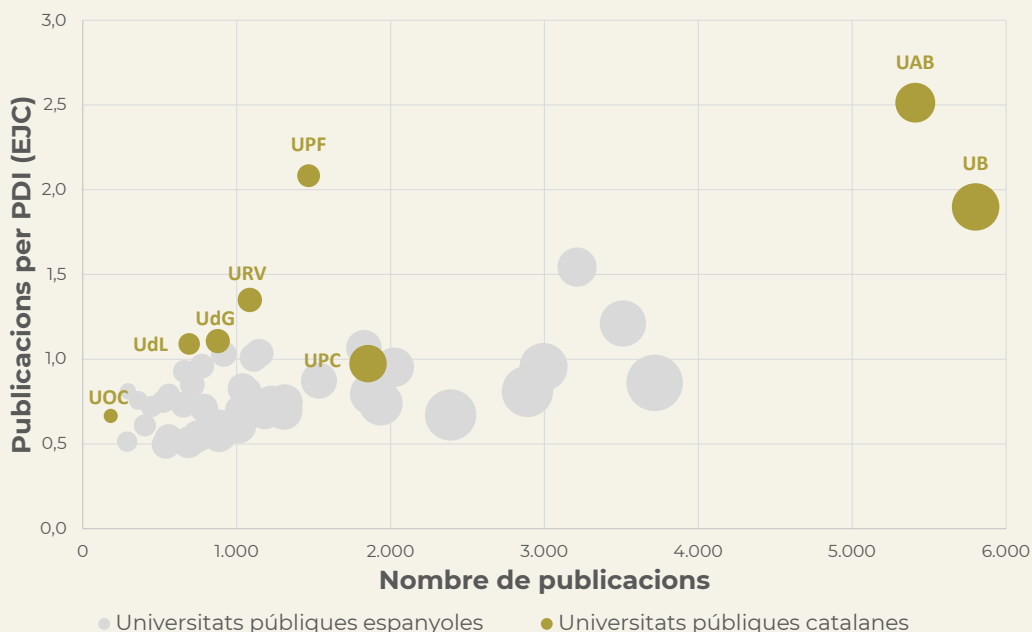
Impacte normalitzat ponderat total			Impacte normalitzat ponderat liderat			Nom de les institucions amb producció científica	Sector	Producció científica		% de publicacions liderades per investigadors espanyols		% de publicacions signades en col·laboració internacional		Mitjana de citacions rebudes per document publicat		% de publicacions en revistes del primer quartil del seu camp		% de publicacions d'excel·lència		% de publicacions d'excel·lència liderada	
Posició en rànquing espanyol	Posició en rànquing mundial	Valor sobre la mitjana del mundial (=1)	Posició en rànquing espanyol	Posició en rànquing mundial	Valor sobre la mitjana del mundial (=1)			Institució	Sector	Posició en rànquing mundial	Nre. total	Posició en rànquing mundial	%lid	Posició en rànquing mundial	%col.int.	Posició en rànquing mundial	Citacions per document	Posició en rànquing mundial	%Q1	Posició en rànquing mundial	%exc
37	751	1,82	9	291	1,45	Universitat Pompeu Fabra	Educació superior	692	8.290	2324	52,50	440	57,77	642	9,83	754	63,32	458	22,46	350	9,79
29	558	1,95	10	324	1,43	Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Respiratorias	Salut	2130	2.233	2637	50,16	1219	44,20	480	10,67	338	70,80	416	22,84	412	9,54
56	1032	1,65	11	396	1,38	Instituto de Salud Carlos III	Salut	638	9.189	2257	52,94	1114	45,52	722	9,50	226	74,14	794	20,15	462	9,30
62	1127	1,60	12	512	1,31	Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Administració pública	21	62.765	2530	51,14	314	61,73	641	9,84	280	72,39	707	20,65	573	8,90
6	92	2,85	13	542	1,30	Hospital Universitari Vall d'Hebron	Salut	922	6.017	3455	34,97	1132	45,34	134	15,15	662	64,70	287	24,38	2103	5,07
82	1385	1,46	14	547	1,30	Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria	Administració pública	2341	1.953	1645	57,45	841	49,97	1122	7,85	189	75,12	965	19,05	271	10,24
17	267	2,28	15	591	1,28	Hospital Universitari Germans Trias i Pujol	Salut	1752	2.904	3396	37,26	1732	36,19	437	10,88	1026	59,23	897	19,52	2525	4,10
35	704	1,85	16	585	1,28	Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge	Salut	1539	3.381	2993	45,84	803	50,55	369	11,42	183	75,36	420	22,80	924	7,87
103	1690	1,32	17	635	1,25	Universitat Politècnica de Catalunya	Educació superior	341	15.379	1167	60,73	708	52,35	2006	5,34	2124	43,20	1630	15,02	759	8,34
84	1388	1,46	18	685	1,23	Universitat Rovira i Virgili	Educació superior	914	6.070	1509	58,30	948	48,37	1123	7,84	893	61,17	948	19,18	435	9,41
47	981	1,68	19	736	1,20	Universitat Autònoma de Barcelona	Educació superior	197	22.457	2139	53,82	787	50,78	957	8,55	930	60,64	915	19,40	1067	7,53

Impacte normalitzat ponderat total			Impacte normalitzat ponderat liderat			Nom de les institucions amb producció científica	Sector	Producció científica		% de publicacions liderades per investigadors espanyols		% de publicacions signades en col·laboració internacional		Mitjana de citacions rebudes per document publicat		% de publicacions en revistes del primer quartil del seu camp		% de publicacions d'excel·lència		% de publicacions d'excel·lència liderada	
Posició en rànquing espanyol	Posició en rànquing mundial	Valor sobre la mitjana del mundial (=1)	Posició en rànquing espanyol	Posició en rànquing mundial	Valor sobre la mitjana del mundial (=1)			Institució	Sector	Posició en rànquing mundial	Nre. total	Posició en rànquing mundial	%lid	Posició en rànquing mundial	%col.int.	Posició en rànquing mundial	Citacions per document	Posició en rànquing mundial	%Q1	Posició en rànquing mundial	%exc
51	1020	1,66	20	735	1,20	Universitat de Barcelona	Educació superior	145	26.577	2460	51,60	607	54,17	787	9,22	643	65,15	904	19,45	1006	7,67
68	1178	1,57	21	762	1,20	Universitat Ramon Llull	Educació superior	2279	2.039	2641	50,12	783	50,91	1563	6,51	1356	54,19	884	19,62	1077	7,50
94	1603	1,36	22	748	1,20	Universitat de Girona	Educació superior	1213	4.433	1791	56,21	961	48,12	1384	7,03	1031	59,15	1059	18,43	550	8,98
95	1601	1,36	23	778	1,19	Universitat Jaume I	Educació superior	1179	4.557	1225	60,30	1317	42,77	1353	7,11	1307	54,86	1115	18,15	410	9,55
44	853	1,76	24	795	1,18	Universidad Autónoma de Madrid	Educació superior	291	17.210	2602	50,42	604	54,22	738	9,42	805	62,56	631	21,13	1009	7,66
104	1730	1,30	25	814	1,18	Centro de Investigación Biomédica en Red en Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina	Salut	1838	2.701	2571	50,76	915	48,87	1089	8,01	308	71,60	1040	18,55	542	9,03
106	1729	1,30	26	818	1,17	Universitat Politècnica de València	Educació superior	392	14.036	831	63,96	1096	45,80	1863	5,69	1851	47,46	1457	16,03	465	9,29
101	1693	1,32	27	889	1,15	Universidad de La Rioja	Educació superior	2515	1.776	1367	59,35	1493	39,86	1697	6,14	1311	54,79	1742	14,41	965	7,77
50	1012	1,66	28	925	1,13	Universidad de Navarra	Educació superior	850	6.675	1416	59,04	1321	42,64	935	8,64	1185	56,60	977	18,98	781	8,28
52	1017	1,66	29	928	1,13	Universitat de les Illes Balears	Educació superior	1092	5.006	1504	58,35	555	55,13	775	9,26	1030	59,17	1174	17,82	897	7,93
110	1773	1,28	30	987	1,11	Universitat de Lleida	Educació superior	1582	3.268	1330	59,61	1340	42,44	1659	6,25	1081	58,54	1236	17,44	488	9,21
12	191	2,44	31	1015	1,10	Hospital de la Santa Creu i Sant Pau	Salut	1450	3.620	3419	36,63	1586	38,45	288	12,34	905	60,99	632	21,13	2373	4,48

Impacte normalitzat ponderat total			Impacte normalitzat ponderat liderat			Nom de les institucions amb producció científica	Sector	Producció científica		% de publicacions liderades per investigadors espanyols		% de publicacions signades en col·laboració internacional		Mitjana de citacions rebudes per document publicat		% de publicacions en revistes del primer quartil del seu camp		% de publicacions d'excel·lència		% de publicacions d'excel·lència liderada	
Posició en rànquing espanyol	Posició en rànquing mundial	Valor sobre la mitjana del mundial (=1)	Posició en rànquing espanyol	Posició en rànquing mundial	Valor sobre la mitjana del mundial (=1)			Institució	Sector	Posició en rànquing mundial	Nre. total	Posició en rànquing mundial	%lid	Posició en rànquing mundial	%col.int.	Posició en rànquing mundial	Citacions per document	Posició en rànquing mundial	%Q1	Posició en rànquing mundial	%exc
83	1395	1,46	32	1038	1,09	Junta de Andalucía Sevilla	Administració pública	1502	3.490	2278	52,84	1106	45,59	719	9,51	209	74,70	1230	17,48	1223	7,16
102	1689	1,32	33	1023	1,09	Universidad del País Vasco	Educació superior	308	16.357	1288	59,90	924	48,75	1362	7,08	1118	57,90	1293	17,08	747	8,37
120	1935	1,20	34	1028	1,09	Universidad Carlos III de Madrid	Educació superior	739	7.694	1046	61,85	737	51,77	2529	4,28	2035	44,68	1675	14,76	689	8,54
130	2077	1,14	35	1045	1,09	Deustuko Unibertsitatea	Educació superior	2766	1.561	326	71,49	1594	38,31	2815	3,76	2731	33,06	2099	12,62	823	8,14
28	540	1,97	36	1061	1,08	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas	Administració pública	1327	4.065	3441	35,65	175	69,94	516	10,46	933	60,62	223	25,46	2381	4,45
20	342	2,18	37	1116	1,06	Hospital Universitari de Bellvitge	Salut	1469	3.574	3386	37,69	1759	35,81	550	10,27	867	61,56	788	20,20	2322	4,62
81	1376	1,47	38	1096	1,06	Universidad de Granada	Educació superior	279	17.607	1554	58,02	902	49,01	1284	7,32	1390	53,73	1284	17,12	1038	7,59
111	1796	1,27	39	1123	1,05	Universidad de Zaragoza	Educació superior	464	12.327	1346	59,49	1065	46,27	1571	6,48	1303	54,89	1617	15,07	1058	7,54
117	1918	1,21	40	1128	1,05	Universidad de Alcalá	Educació superior	1058	5.182	1797	56,18	1201	44,48	1716	6,07	1807	47,97	1788	14,16	1374	6,75
53	1025	1,66	41	1143	1,04	Universitat de València	Educació superior	261	18.708	2286	52,78	844	49,94	898	8,77	1280	55,15	1079	18,33	1383	6,72

Quant a l'anàlisi de la producció científica i l'eficiència, els gràfics 8 i 9 i la taula 12 mostren el nombre de publicacions del personal docent i investigador (PDI) equivalent a jornada completa (EJC) de les universitats públiques espanyoles l'any 2018 i la seva evolució entre els anys 2014 i 2018, on destaquen les vuit universitats públiques catalanes. S'hi mostra que el nivell d'impacte de les universitats públiques catalanes és força superior al del conjunt d'universitats de l'Estat espanyol.

Gràfic 8. Publicacions per personal docent i investigador equivalent a jornada completa de les universitats públiques espanyoles (2018). Font: *Indicadors de recerca i innovació de les universitats públiques catalanes 2020 (ACUP)*



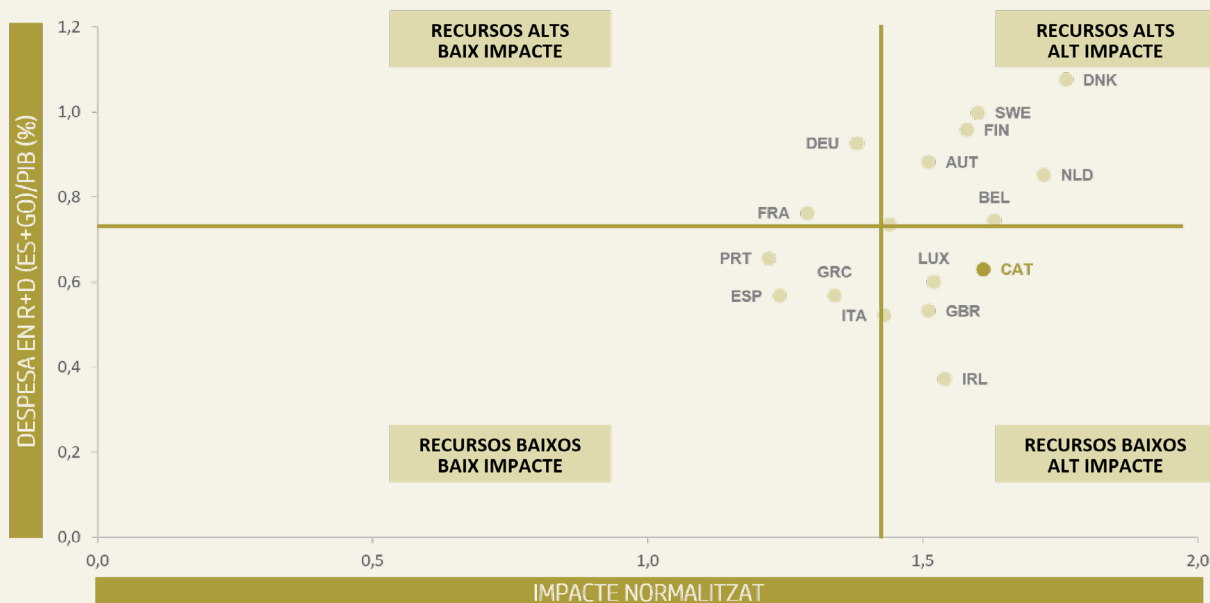
En aquest context es constata que la productivitat científica a les universitats públiques catalanes ha anat creixent al llarg dels darrers anys. Així, la producció per a l'any 2014 era de 1,33 publicacions per PDI, mentre que per a l'any 2018 havia crescut fins a 1,68, unes dades que dupliquen les de la resta de l'Estat espanyol.

Taula 12. Evolució de la ràtio de publicacions del personal docent i investigador equivalent a jornada completa (2014-2018). Font: *Indicadors de recerca i innovació de les universitats públiques catalanes 2020 (ACUP)*

	2014	2015	2016	2017	2018
Universitats públiques catalanes	1,33	1,37	1,46	1,51	1,68
Universitats públiques espanyoles	0,79	0,8	0,84	0,85	0,94
Universitats de l'Estat menys Catalunya	0,7	0,71	0,73	0,74	0,82

Si es té en compte ara la despesa en recerca i desenvolupament (R+D) (educació superior i govern) respecte al PIB i impacte normalitzat de la producció científica als països de la UE-15 (2013-2017), es constata que el sistema de recerca català és un dels que té més impacte, malgrat que la despesa estigui per sota de la mitjana, ja que, trobant-se en el quadrant de països amb menys recursos de la mitjana, està per sobre de la mitjana d'impacte.

Gràfic 9. Despesa en recerca i desenvolupament (educació superior i govern) respecte al PIB i impacte normalitzat de la producció científica als països de la UE-15 (2013-2017). Font: *Indicadors de recerca i innovació de les universitats públiques catalanes 2020 (ACUP)*



4.3. Ciència oberta i repositoris

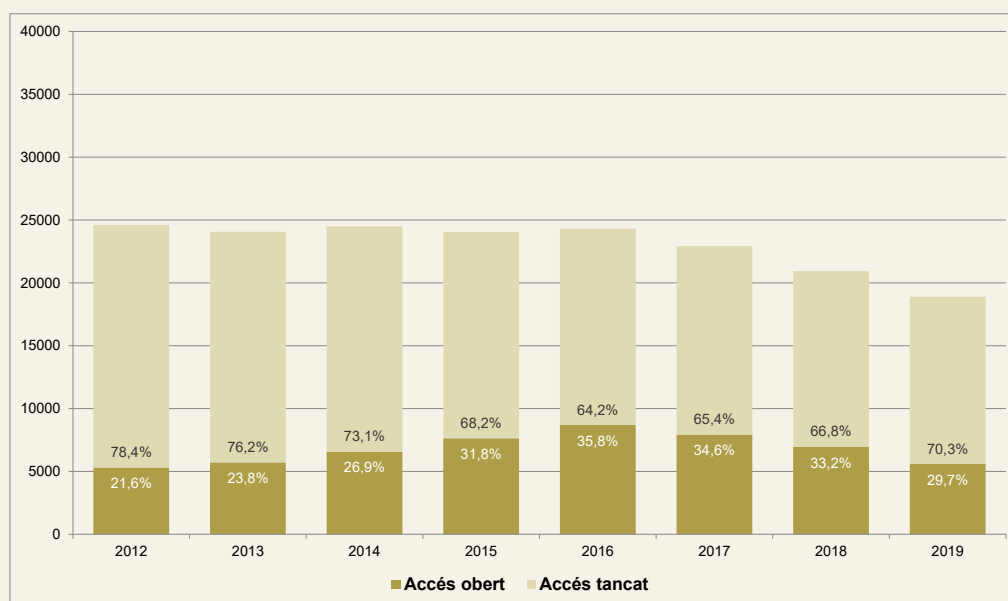
Cada dia es fa més evident la necessitat de generar i difondre el coneixement obert. I és que aquest no pot romandre com a patrimoni exclusiu de l'acadèmia i a revistes especialitzades, sinó que ha de beneficiar tots els actors de la societat, inclosa la ciutadania. A més, al segle XXI el coneixement no pot ser únicament accessible previ pagament, sinó que ha de ser considerat com a bé comú de totes les persones.

Tant a la taula 13 com al gràfic 10 es mostren les publicacions en accés obert, entre els anys 2012 i 2019, de les universitats públiques catalanes i, a la taula 14 i al gràfic 11, la de les universitats privades. Totes aquestes dades, recollides pel Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya (CSUC), mostren que l'accés obert encara és molt limitat a casa nostra i, que si bé va experimentar una tendència creixent entre els anys 2012 i 2016, en el cas de les universitats públiques i entre els anys 2012 i 2017, per a les universitats privades, després es va invertir.

Taula 13. Publicacions científiques a accés obert de les universitats públiques (2012-2019). Font: elaboració pròpia a partir de dades del Portal de la Recerca de Catalunya (PRC)

Total Univ. Públiques	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Articles PRC	14.609	14.744	15.076	14.919	14.649	14.247	13.474	12.353
Llibres PRC	1.116	1.028	1.015	1.017	940	891	748	795
Capítol de llibre	7.276	6.684	6.615	6.123	6.037	5.628	5.393	4.532
Tesis al PRC	1.602	1.610	1.791	2.000	2.693	2.165	1.327	1.216
Articles PRC Accés Obert	3.087	3.425	4.129	5.065	5.649	5.610	5.319	4.392
Llibres PRC Accés Obert	42	53	37	38	48	33	25	31
Capítol de llibre PRC Accés Obert	1.024	935	922	884	909	828	730	619
Tesis PRC Accés Obert	1.159	1.315	1.490	1.656	2.104	1.467	888	563

Gràfic 10. Publicacions científiques a accés obert de les universitats públiques (2012-2019).
Font: elaboració pròpia a partir de dades del Portal de la Recerca de Catalunya (PRC)

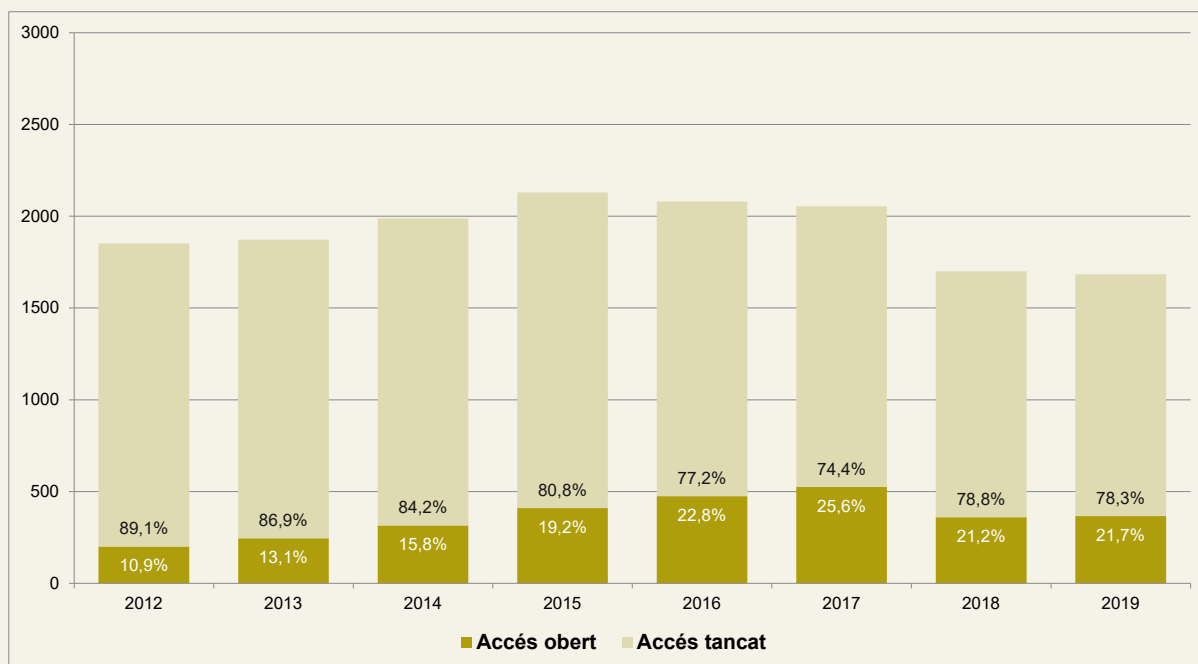


Taula 14. Publicacions científiques a accés obert de les universitats privades (2012-2019).
Font: elaboració pròpia a partir de dades del Portal de la Recerca de Catalunya (PRC)

Total Univ. Privades (UVic, URL, UIC, UAO)	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Articles PRC	1.135	1.244	1.297	1.398	1.349	1.319	1.183	1.231
Llibres PRC	187	172	159	182	161	144	121	99
Capítol de llibre	438	369	401	385	346	331	309	286
Tesis al PRC	92	87	131	165	224	260	87	68
Articles PRC Accés Obert	130	166	207	273	301	357	308	348
Llibres PRC Accés Obert	4	5	4	6	1	3	5	1
Capítol de llibre PRC Accés Obert	4	4	5	7	10	6	5	4
Tesis PRC Accés Obert	63	70	99	124	163	159	42	13

Gràfic 11. Publicacions científiques a accés obert de les universitats privades (2012-2019).

Font: elaboració pròpia a partir de dades del Portal de la Recerca de Catalunya (PRC)



5. Transferència i innovació a les universitats catalanes

La tercera missió de la universitat expressa la importància clau de les institucions universitàries en el desenvolupament social i econòmic. Així, en aquest capítol s'analitzen alguns indicadors relacionats amb la transferència de coneixements com ara les sol·licituds de patents (prioritàries i derivades), la creació de *spin-offs* i el desenvolupament de convenis entre les universitats i les empreses/institucions.

S'observa que, en línia amb la coneguda com a "paradoxa europea", per la qual el continent és robust en la generació de ciència bàsica, però, certament feble en la translació de la ciència en valor social i competitivitat del teixit empresarial, Catalunya necessita millorar els seus resultats en aquest àmbit.

Per fer-ho caldrà, des de la perspectiva de les polítiques públiques, una clara prioritització, per part del Govern de Catalunya i de les mateixes universitats, de la política de foment de la innovació i de la transferència de coneixements entre universitats i empreses, tal com s'ha fet en l'àrea de la recerca científica. Evidentment, serà necessari tornar a incrementar els pressupostos públics reduïts durant els anys de la crisi economicofinancera del 2008 i prioritzar-ne l'enfocament cap a la innovació i la creació de valor social i econòmic, tal com es va acordar i aprovar en el PN@SC.

Malauradament, avui la innovació i la transferència a la universitat les fan uns pocs grups, de vegades com a activitat complementària o afegida a la principal, sense obtenir el reconeixement i la valoració en la carrera acadèmica del personal docent i investigador (PDI) que pertocaria per la seva importància. Tot això, malgrat els esforços de la Comissió Avaluadora de l'Activitat Investigadora de l'Estat espanyol per incloure-hi, des del 2010, un indicador de transferència i innovació en l'avaluació dels sexennis de recerca.

Es fa imprescindible, així doncs, desregular, desburocratitzar i generar incentius i programes que afavoreixin el virtuós transvasament de coneixement entre les universitats i les empreses, i viceversa.

El nombre de patents prioritàries i derivades de les universitats públiques catalanes ha anat creixent al llarg dels darrers anys: des de 130 patents l'any 2010 fins a les 229, l'any 2019. En total, s'han sol·licitat 2.348 patents en tot el període. Són dades prou rellevants en el context europeu, malgrat el marge de millora possible.

Taula 15. Sol·licituds de patents de les universitats públiques catalanes (excepte UOC) (2010-2019).
Font: UNEIX, Generalitat de Catalunya

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total període
UB	28	40	54	43	52	88	76	79	69	108	637
UAB	43	95	63	29	41	85	71	28	39	11	505
UPC	49	109	112	97	73	74	58	64	77	49	762
UPF	3	7	7	12	7	16	6	6	10	21	95
UdG	1	5	6	6	6	10	16	4	18	3	75
UdL	2	1	4	10	3	12	7	9	23	7	78
URV	4	6	11	21	15	16	18	23	52	30	196
Total	130	263	257	218	197	301	252	213	288	229	2348

Actualment, hi ha 123 *spin-offs* vigents a les universitats públiques catalanes. El nombre de *spin-offs* creades ha oscil·lat entre les 8 (2019) i les 18 (2013).

Taula 16. *Spin-offs* creades per les universitats públiques (excepte UOC) (2010-2019). Font: UNEIX, Generalitat de Catalunya

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total període
UB	2	3	3	5	1	5	1	1	2	2	25
UAB	4	4	6	2	1	1	2	3			23
UPC	6	4	6	6	2	5	4	1	9	2	45
UPF		1		1	2					2	6
UdG		1	1		1		3		1		7
UdL				1							1
URV	2	2		3	2	1		4		2	16
Total general	14	15	16	18	9	12	10	9	12	8	123

Pel que fa a les universitats privades, s'han generat 19 patents, i s'han creat 19 *start-ups* i 3 *spin-offs*.

Convenis amb empreses i institucions

Un indicador rellevant a l'hora d'analitzar la transferència de coneixement i la innovació en el si de les universitats és el dels convenis i recursos captats amb empreses i institucions de tot tipus. Les dades dels darrers anys ens mostren que, entre un 20% i un 28% del total de fons captats per a l'R+D per part de les universitats públiques, provenen de l'àmbit empresarial. Així, la mitjana del període 2016-2019 és del 23,43% de fons privats.

Taula 17. Recursos captats per a R+D per les universitats públiques segons l'origen, sector públic i privat (2016-2019). Font: UNEIX, Generalitat de Catalunya

Any	PÚBLIC	PRIVAT	TOTAL	PÚBLIC	PRIVAT
2016	270.585.560	72.085.910	342.671.470	78,96%	21,04%
2017	189.468.303	74.303.052	263.771.355	71,83%	28,17%
2018	261.459.476	80.443.533	341.903.009	76,47%	23,53%
2019	260.056.574	68.865.710	328.922.284	79,06%	20,94%
MITJANA PERÍODE	245.224.674	73.910.958	319.135.632	76,57%	23,43%

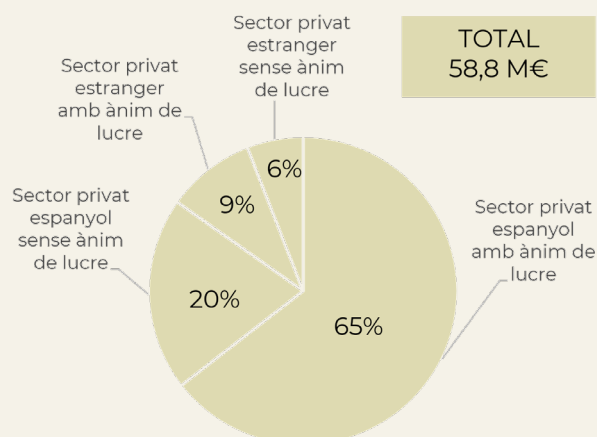
També és interessant analitzar les empreses derivades actives i les càtedres universitat-empresa-societat a les universitats, que mostren la capacitat i vitalitat del treball conjunt entre empreses i universitats. Mentre que les càtedres es mantenen força estables durant els anys 2014-2018, les empreses derivades s'han incrementat de manera sostinguda durant el mateix període. També és interessant analitzar les empreses derivades actives i les càtedres universitat-empresa-societat a les universitats, que mostren la capacitat i vitalitat del treball conjunt entre empreses i universitats. Mentre que les càtedres es mantenen força estables durant els anys 2014-2018, les empreses derivades s'han incrementat de manera sostinguda durant el mateix període.

Taula 18. Empreses derivades actives i càtedres universitat-empresa-societat vigents a les universitats públiques (2014-2018). Font: *Indicadors de recerca i innovació de les universitats públiques catalanes 2020 (ACUP)*

	Empreses derivades					Càtedres				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
UB	21	24	24	25	26	19	19	20	19	23
UAB	13	14	15	18	18	19	3	1	1	0
UPC	41	46	50	51	58	15	15	12	12	13
UPF	7	7	7	6	6	5	2	2	4	5
UdG	8	8	11	11	12	9	9	9	9	9
UdL	2	2	2	2	2	11	16	18	19	19
URV	14	15	12	14	12	12	16	20	21	20
UOC	1	2	2	2	3	0	5	7	7	7
Total	107	118	123	129	137	90	85	89	92	96

Finalment, al gràfic 12 es pot veure com els fons privats per a l'activitat de recerca a les universitats provenen majoritàriament d'empreses espanyoles (65% del sector privat amb ànim de lucre, i 20% del sector privat sense ànim de lucre), mentre que la participació d'empreses d'altres països significa el 15% restant.

Gràfic 12. Aportació del sector privat al finançament de la recerca del sistema universitari públic segons la procedència i la finalitat de l'entitat contribuïdora (2018). Font: *Indicadors de recerca i innovació de les universitats públiques catalanes 2020 (ACUP)*



6. Internacionalització i participació en projectes de recerca i innovació europeus

En aquest apartat s'analitza el grau d'internacionalització de la recerca a les universitats públiques catalanes, ja que per al conjunt de les universitats privades, no es disposa, de moment, del nivell de dades necessari per a poder fer aquesta anàlisi. S'examina la captació de recursos a través de projectes europeus emmarcats en el programa Horitzó 2020 i de convocatòries del Consell Europeu de Recerca, així com el grau d'internacionalització dels investigadors i dels investigadors en formació.

A la taula 19 es pot veure com, a l'àmbit europeu, les universitats públiques catalanes han captat un total de 269.192.170,17 € del programa marc Horitzó 2020 durant el període 2015-2019.

Taula 19. Fons captats del programa marc Horitzó 2020 per universitat (2015-2019). Font: AGAUR

Universitat	2015	2016	2017	2018	2019
UB	11.529.783,97	12.524.918,20	10.381.311,65	9.313.663,26	12.567.065,46
UAB	10.098.160,98	13.542.856,73	8.735.913,98	8.157.229,13	12.692.953,42
UPC	2.499.236,62	2.006.857,50	1.844.797,20	2.655.881,23	1.635.706,48
UPF	2.563.787,85	602.931,00	984.277,00	552.500,00	756.364,88
UdG	1.608.870,95	1.800.507,17	805.320,51	1.768.332,50	747.396,01
UdL	14.886.610,35	20.002.116,91	14.061.629,91	5.264.177,87	12.199.040,35
URV	11.487.885,15	7.551.210,68	18.316.568,15	12.698.016,29	8.233.980,78
UOC	2.400.459,50	5.126.877,96	2.070.976,71	1.464.271,25	1.051.724,63
Total general	57.074.795,37	63.158.276,15	57.200.795,11	41.874.071,53	49.884.232,01

Segons l'informe publicat per l'AGAUR el gener de 2021,⁶ el sistema científic català ha rebut 379 ajuts del Consell Europeu de Recerca en les convocatòries del període 2007-2020, una dada que representa el 53% del global de l'Estat espanyol i un 3,2% de l'Àrea Europea de Recerca (ERA). Aquests ajuts es distribueixen de la manera següent: 128 *Starting Grants*, 84 *Advanced Grants*, 81 *Consolidator Grants*, 83 *Proof of Concept*, i 3 *Energy Grants*. Catalunya es situa, així, en la quarta posició dels països de l'ERA, i en segona posició dels Estats membres de la UE, pel que fa al nombre d'ajuts per milió d'habitants. Cal destacar que un 35,5% d'aquests 379 ajuts han estat concedits a investigadors de les universitats.

Pel que fa al percentatge d'internacionalització del personal d'R+D a les universitats públiques catalanes, s'observa que l'any 2019 la mitjana era d'un 10,2%. S'exclou d'aquest càlcul el personal finançat per programes com ara ICREA, Beatriu de Pinós, Marie Curie, Ramón y Cajal i Juan de la Cierva.

Taula 20. Personal d'R+D de les universitats públiques (excepte UOC) provinents de la resta de l'Estat espanyol i d'altres països (2019). Font: UNEIX, Generalitat de Catalunya

Univ.	Nombre	CAT	ES	Resta d'EUROPA	ÀFRICA	AMÈRICA	ÀSIA I OCEANIA	SUBTOTAL INTERNACION.	SUBTOTAL INTERNACION.
UB	2.458	81,40%	12,10%	3,70%	0,30%	2,10%	0,40%	6,50%	21,00%
UAB	1.884	70,40%	17,80%	6,10%	0,20%	4,80%	0,70%	11,80%	25,38%
UPC	1.646	72,00%	17,60%	3,60%	0,20%	4,90%	1,70%	10,40%	46,34%
UPF	674	53,90%	20,90%	15,90%	0,30%	7,70%	1,30%	25,20%	51,02%
UdG	594	82,80%	12,10%	2,90%		2,20%		5,10%	26,46%
UdL	549	75,20%	22,20%	1,10%		1,10%	0,40%	2,60%	17,69%
URV	725	67,40%	18,80%	6,30%	0,80%	5,40%	1,20%	13,80%	50,00%
Total	8.530	73,50%	16,30%	5,20%	0,30%	3,90%	0,80%	10,20%	32,90%

Finalment, pel que fa al percentatge d'internacionalització del personal d'R+D en formació a les universitats públiques catalanes, es constata que l'any 2019 la mitjana era força superior (32,90%).

Taula 21. Investigadors en formació de les universitats públiques (excepte UOC) provinents de la resta de l'Estat espanyol i d'altres països (2019). Font: UNEIX, Generalitat de Catalunya

Univ.	Nombre	CAT	ES	Resta d'EUROPA	AFRICA	AMERICA	ÀSIA I OCEANIA	ND	SUBTOTAL INTERNACION.
UB	738	55,00%	24,00%	9,90%	1,10%	7,90%	2,20%		21,00%
UAB	654	51,70%	22,90%	11,60%	0,50%	8,10%	5,20%		25,38%
UPC	328	34,80%	18,90%	13,10%	1,80%	11,90%	15,50%	4,00%	46,34%
UPF	441	31,30%	17,70%	22,20%	0,90%	17,20%	10,70%		51,02%
UdG	189	64,00%	9,50%	6,90%	2,10%	13,20%	4,20%		26,46%
UdL	147	50,30%	32,00%	6,80%	0,00%	6,80%	3,40%	0,70%	17,69%
URV	278	36,30%	13,70%	11,20%	5,80%	15,80%	16,50%	0,70%	50,00%
Total	2.775	46,60%	20,50%	12,40%	1,50%	11,00%	7,50%	0,60%	32,90%

⁶ AGAUR (2021).

7. Valoració de l'estat de la recerca a les universitats catalanes. Principals conclusions

La recerca científica a les universitats catalanes mostra, els darrers anys, una situació paradoxal. D'una banda, s'obtenen uns resultats més que meritoris a escala espanyola i europea, però, de l'altra, el sistema mostra signes d'esgotament i problemes estructurals greus que posen en perill el seu futur a mitjà i llarg termini.

Efectivament, la recerca universitària, com s'ha vist al llarg del capítol, es mostra dinàmica tant en la publicació científica com en la gestió de projectes de recerca i la formació d'investigadors i, sobretot, es mostra molt eficient. Amb uns recursos encara més que escassos i a la part baixa de la inversió europea, s'obté un impacte i una producció científica significativa. Fins i tot en un àmbit tan competitiu com són els programes europeus de recerca i els ajuts del Consell Europeu de Recerca, la capacitat de les universitats catalanes, principalment les públiques, és més que rellevant. L'àmbit on, malgrat la millora, cal esmerçar més atenció i esforços, és en el de la transferència de coneixement i la innovació, per tal que la recerca científica de les universitats provoqui col·laboracions amb empreses i institucions de tot tipus, dimensió i àrea, i reverteixi en la creació de valor econòmic i social.

En aquest context, en els darrers dos anys es donen tres condicions de contorn certament favorables ja comentades anteriorment: l'aprovació recent del Pacte Nacional per a la Societat del Coneixement (fruit d'un ampli consens econòmic, social i polític); la constitució del Departament de Recerca i Universitats en el si del nou Govern de Catalunya; i la posada en marxa de l'ambiciosa estratègia europea European Green Deal i els projectes Next Generation-EU. Cal afegir-hi també la probable aprovació en els propers mesos de la llei de la ciència a Catalunya, l'avantprojecte de la qual s'ha aprovat recentment.

Malgrat aquests resultats, certament positius, s'arrossega una dècada d'estancament greu en els recursos públics invertits a les universitats i la recerca científica. L'impacte de la crisi economicofinancera de l'any 2008 ha estat gran i, justament quan semblava que es començava a superar, ha esdevingut la pandèmia de la covid-19, en què encara ens trobem immersos.

Els dèficits, analitzats al llarg d'aquest capítol, es poden agrupar en tres grans blocs: els professionals, el finançament i les capacitats organitzatives.

En l'àmbit dels professionals, s'ha mostrat la gravetat de l'envelliment de les plantilles de personal docent i investigador, la reducció d'efectius i l'extrema dificultat per als joves d'iniciar i consolidar una carrera professional digna. Així mateix, s'ha evidenciat com el talent femení perd oportunitats, a mesura que es desenvolupa la carrera professional, a causa de la fatal combinació d'una carrera molt exigent i competitiva i d'una conciliació més que difícil. En aquesta línia, s'entén que caldria fer una aposta decidida des dels poders públics per revertir aquesta greu situació i fer créixer, de nou, les plantilles i permetre el rejuveniment i les oportunitats per als qui inicien la carrera investigadora, així com afavorir el talent femení amb mesures específiques. Finalment, caldria internacionalitzar més les plantilles de cara a fomentar la captació i retenció de talent internacional.

En l'àmbit del finançament, s'ha analitzat la reducció de la inversió pública en matèria d'universitats i recerca a la darrera dècada, la manca d'un finançament basal per al foment de la ciència en el si de les universitats i la gairebé desaparició, en els darrers deu anys, del Pla d'Infraestructures Universitàries (PIU) de la Generalitat de Catalunya. Tot i així, les universitats catalanes han obtinguts resultats més que meritoris en la captació de fons competitiu, tant a l'àmbit espanyol com europeu. Però aquesta realitat, certament positiva, s'estancarà en breu si no s'inverteix, novament i de forma significativa, en ciència i coneixement.

D'altra banda, en l'àmbit organitzatiu, s'evidencia la manca d'autonomia de gestió de les universitats públiques, sotmeses a processos creixents de supervisió i control en els darrers anys (control del dèficit públic, normativa de contractació, restriccions en l'àmbit de la gestió pública i la gestió universitària, etc.). En aquesta línia, cal una aposta política per una major autonomia institucional i de gestió de les universitats, que les alliberi de controls ex ante i de procediments que no creen valor afegit i els permeti desenvolupar-se en millors condicions en el panorama global del coneixement i la recerca científica. Caldria seguir treballant per intensificar la contribució de les universitats privades al sistema de recerca i innovació. Finalment, també caldria millorar la incardinació i col·laboració entre les universitats i els centres de recerca, fomentar la interdisciplinarietat, afavorir la ciència oberta i promoure una recerca que es dugui terme amb la societat i per a la societat.