



IMPACTE ECONÒMIC I RETORN SOCIAL DE LA UPC. ANY 2019

Jordi Suriñach (dir.), José Ramón García, Joaquim Murillo,
Javier Romaní i Esther Vayá

Laboratori d'Economia Aplicada (AQR-Lab) de la Universitat de Barcelona

UPC

UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

IMPACTE ECONÒMIC I RETORN SOCIAL DE LA UPC. ANY 2019

Jordi Suriñach (dir.), José Ramón García, Joaquim Murillo,
Javier Romaní i Esther Vayá

Laboratori d'Economia Aplicada (AQR-Lab) de la Universitat de Barcelona

Maig 2021



UPC
UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Autors: Jordi Suriñach, José Ramón García, Joaquim Murillo, Javier Romani i Esther Vayá
Laboratori d'Economia Aplicada (AQR-Lab) de la Universitat de Barcelona

Dipòsit legal: B 20508-2021

Publicació impresa en paper ecològic i sostenible, amb procedència de boscos auditats.

Servei de Comunicació de la UPC, 2022 (10224).

L'edició d'aquesta publicació s'emmarca en els actes de celebració dels 50 anys de la UPC.

Presentació

Els cinquanta anys de la UPC, tot i que alguns dels centres que la integren són centenaris o fins i tot bicentenaris, han convertit la nostra universitat en una peça clau del nostre país, una institució de referència que ha aconseguit que es pugui associar de manera natural la tecnologia catalana a la marca UPC. Hereva de la tradició d'ensenyament industrial a Catalunya, ha sabut garantir un present com a referent tecnològic i un futur com a element indispensable per afrontar els reptes enormes i apassionants de la nostra societat.

Però l'impacte social de la UPC va més enllà: si mirem el nostre entorn, les nostres cases, les nostres infraestructures civils o de comunicacions, són producte de la tasca de la UPC. A través dels seus titulats i titulades, la UPC ha donat i dona forma al país. Aquesta és la dimensió i, per tant, la responsabilitat de la nostra tasca: el coneixement que imparteix la UPC dibuixa la Catalunya del futur. I això explica la transcendència del nostre compromís social.

La nostra identitat és el nostre arrelament al territori. Som la universitat amb una implantació territorial més gran. Som presents en nou campus a set ciutats (Barcelona, Castelldefels, Manresa, Sant Adrià de Besòs, Sant Cugat del Vallès, Terrassa i Vilanova i la Geltrú). I ens enorgullim de ser al costat de les empreses i de les ciutats petites i grans que vertebreren el nostre país. Aquesta proximitat ens facilita desenvolupar projectes connectats amb el teixit social, econòmic i cultural, però també ens proporciona una situació estratègica que ens permet detectar, com cap altra institució acadèmica, les necessitats del territori i contribuir a projectes significatius per a la gent que hi viu.

Cap universitat a Catalunya coneix millor que la UPC la potencialitat de treballar colze a colze amb el ric teixit econòmic i social del nostre país des de la proximitat. Treballar amb el territori és assegurar un vincle significatiu i durador en la generació de progrés i benestar, sense deixar de banda que molts dels reptes que abordem tenen un abast que supera l'esfera local i esdevenen globals.

L'estudi que teniu a les vostres mans és una molt interessant aproximació quantitativa i metodològica a la realitat de l'impacte territorial de la UPC, un document de bases que ens ha de permetre referenciar cadascuna de les nostres potencialitats en clau local i territorial. En el futur, el gran repte és aconseguir que cada cop l'impacte esdevingui més ric, complex, i que interaccioni d'una manera molt més orgànica amb les polítiques públiques i els reptes de futur arreu del país. Aquest estudi obre interessants perspectives per definir la relació entre la UPC i el territori en els propers 50 anys, una relació que forma part del nostre ADN.

Prof. Daniel Crespo
Rector de la UPC

Índex

1. INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS	9
PART 1: IMPACTE ECONÒMIC GENERAT PER LA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA (UPC). ANY 2019	15
2. APROXIMACIÓ METODOLÒGICA GENERAL	16
3. APROXIMACIÓ METODOLÒGICA ESPECÍFICA PER A LA UPC	18
3.1. ETAPES I AGENTS QUE S'ANALITZEN	18
3.2. CARACTERITZACIÓ DE LA TIPOLOGIA D'EFFECTES ECONÒMICS QUE CONFORMEN L'IMPACTE TOTAL GENERAT PER LA UPC EN L'ECONOMIA CATALANA	23
3.3. METODOLOGIA EMPRADA PER OBTENIR L'ESTIMACIÓ DE L'EFFECTE ECONÒMIC DIRECTE	25
3.4. METODOLOGIA EMPRADA PER OBTENIR L'ESTIMACIÓ DE L'EFFECTE ECONÒMIC INDIRECTE	36
3.5. METODOLOGIA PER OBTENIR L'ESTIMACIÓ DE L'EFFECTE ECONÒMIC INDUÏT	39
3.6. METODOLOGIA PER OBTENIR L'ESTIMACIÓ DE L'EFFECTE ECONÒMIC TOTAL	41
3.7. METODOLOGIA PER A L'ESTIMACIÓ DE LA RECAPTACIÓ IMPOSITIVA DERIVADA DE L'IMPACTE ECONÒMIC TOTAL	42

4. QUANTIFICACIÓ DELS EFECTES ECONÒMICS ASSOCIATS A LA UPC	43
4.1. IMPACTE ECONÒMIC TOTAL ATRIBUÏBLE A L'EXISTÈNCIA DE LA UPC	43
4.2. DISTRIBUCIÓ DE L'IMPACTE PER AGENTS	48
4.3. ASSIGNACIÓ TERRITORIAL DE L'EFECTE ECONÒMIC	58
4.4. DISTRIBUCIÓ SECTORIAL DE L'IMPACTE ECONÒMIC	59
5. APROXIMACIÓ D'ALGUNS EFECTES ECONÒMICS QUE PRESENTEN UNA DIFICULTAT METODOLÒGICA MÉS GRAN	64
6. SÍNTESI	68
PART 2: ESTUDI SOBRE ELS EFECTES I RETORN SOCIAL DE LA UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	75
7. DISTRIBUCIÓ TERRITORIAL DE L'ACTIVITAT UNIVERSITÀRIA	76
8. OFERTA DE TÍTOLS D'ARQUITECTURA I ENGINYERIA A CATALUNYA	83
8.1. ESPECIALITZACIÓ DELS ENSENYAMENTS	84
8.2. QUALITAT DELS ENSENYAMENTS	85
8.3. INSERCIÓ LABORAL	86
8.4. INTERNACIONALITZACIÓ DE LA DOCÈNCIA	91
9. RECERCA	94
9.1. ÀMBITS DE RECERCA	94
9.2. INSTITUTS, GRUPS DE RECERCA I CENTRES TECNOLÒGICS	101
9.3. INTERNACIONALITZACIÓ DE LA RECERCA	105
10. TRANSFERÈNCIA DE CONEIXEMENT	106
10.1. INDICADORS DE TRANSFERÈNCIA	108
10.2. PARCS CIENTÍFICS. DISTRIBUCIÓ TERRITORIAL	115
11. CREACIÓ D'EMPRESES	116
11.1. EMPRESES DERIVADES (<i>spin-offs</i>)	116
11.2. EMPRESES EMERGENTS (<i>start-ups</i>)	117
12. RESPONSABILITAT SOCIAL	123
BIBLIOGRAFIA	126
ANNEX I. EL MODEL BÀSIC INPUT - OUTPUT	130
ANNEX II. L'ÍNDIX D'ARRELAMENT TERRITORIAL	135

1. Introducció i objectius

L'11 de març de 1971 es va constituir oficialment la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Per tant, el passat 11 de març de 2021 se'n va commemorar el 50è aniversari.

Com s'assenyala al lloc web de la UPC,¹ “es va constituir el mes de març de 1971 com la Universitat Politècnica de Barcelona (UPB) i es va articular a partir d'un bon nombre de centres docents de caràcter tècnic, alguns dels quals eren centenaris, que havien posat les bases de la revolució tècnica del segle XIX a través de la formació industrial i arquitectònica. Així, va ser constituïda inicialment per les escoles tècniques superiors d'Enginyers Industrials de Barcelona (ETSEIB) i de Terrassa (ETSEIT), l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona (ETSAB) i alguns instituts de recerca”. El 1984 la UPB passa a anomenar-se Universitat Politècnica de Catalunya, “atesa la seva implantació territorial, que és un dels seus trets diferencials”.

La UPC és una universitat amb una extensa implantació en el territori, amb nou campus distribuïts en set ciutats de diferents comarques situades a la província de Barcelona: Barcelona, Castelldefels, Manresa, Sant Adrià de Besòs, Sant Cugat del Vallès, Terrassa i Vilanova i la Geltrú.

¹ <https://www.upc.edu/ca/sala-de-premsa/noticies/50-anys-sense-limit>s

Figura 1.1. Cartell commemoratiu del 50è aniversari de la UPC

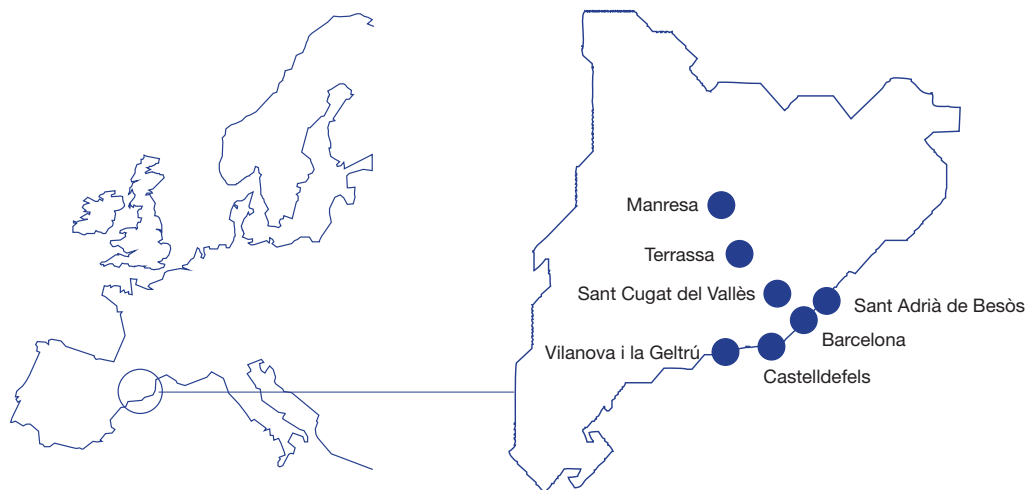


Font: Dibuix de l'artista Perico Pastor.

La UPC és una universitat amb una elevada qualitat en les tres branques de l'activitat universitària: docent, de recerca i de transferència de coneixement. Actualment, ofereix "64 graus universitaris, 75 màsters universitaris (29 dels quals, en anglès) i 45 programes de doctorat, així com 45 programes de formació permanent". El seu nivell d'inserció de titulats i titulades és rellevant, tant per la seva quantitat (la UPC titula 6.000 persones l'any) com qualitat (en l'àmbit tècnic, bàsicament en l'entorn de l'enginyeria i l'arquitectura, i el 93% dels graduats i graduades troba feina al cap de tres mesos d'acabar la carrera). En aquests cinquanta anys de vida ha titulat al voltant de 150.000 persones.

Amb motiu de la celebració d'aquesta commemoració, la Universitat està interessada a conèixer l'impacte econòmic i el retorn social que el conjunt d'activitats i col·lectius relacionats amb la UPC genera sobre l'economia catalana. Per aconseguir aquests objectius, es proposa dividir la monografia en dues parts. En la primera part, es quantifica, en termes monetaris i econòmics, l'activitat docent, de recerca i de transferència de coneixement que es porta a terme en el si de la Universitat. Per tant, el primer objectiu d'aquesta monografia és **quantificar l'impacte econòmic que genera anualment la UPC, prenent com a any d'anàlisi el 2019**. Addicionalment, en la segona part, es presenta tot un conjunt de dades i variables que tenen com a objectiu **mostrar la importància de la UPC per a la societat**, en termes com el nombre i tipologia de titulats i titulades, la recerca que s'hi desenvolupa, la relació universitat-empresa, l'emprenedoria, la internacionalització o la responsabilitat social, entre d'altres. L'objectiu d'aquesta segona part és **analitzar aquest conjunt d'efectes qualitius i socials, en molts casos intangibles, immaterials, que es deriven de l'activitat de la UPC**.

Figura 1.2. Localització territorial dels campus de la UPC



Font: Elaboració pròpia a partir de recursos de la UPC.

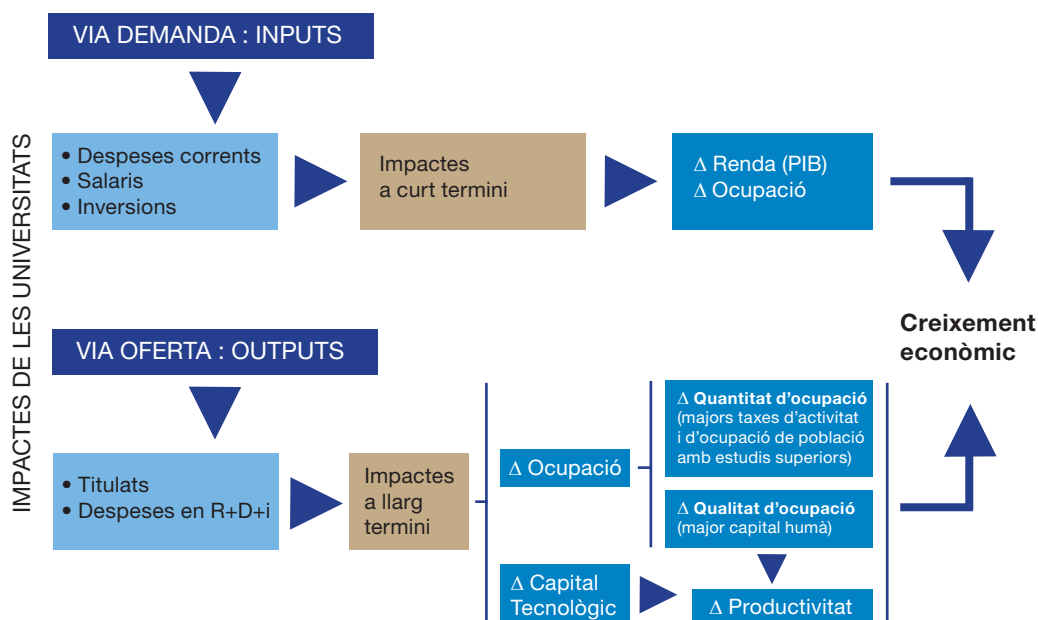
La UPC, en l'exercici de les seves funcions, genera principalment, en l'entorn on està ubicada, un conjunt d'efectes de diversa naturalesa (econòmica, social, cultural i mediambiental) que, en darrer terme, afavoreixen el desenvolupament de la regió on es troba i dels seus residents. En un estudi força referenciat, Florax (1992) classifica els efectes de les universitats sobre una regió en els àmbits polític, demogràfic, econòmic, d'infraestructures, cultural, d'atracció, educatiu i relacionat amb els aspectes socials.

En l'àmbit estrictament econòmic, les universitats contribueixen de manera immediata al creixement (PIB) d'una regió, atès que són clars agents generadors de despesa. Aquesta aproximació metodològica, anomenada de demanda (o de curt termini) es caracteritza pel fet que la universitat (en sentit ampli, la comunitat universitària i tots els agents que directament i indirectament deuen la seva activitat a la "marca UPC"), com a agent econòmic, sol·licita a la regió béns i serveis diversos (material d'oficina, material de laboratori, serveis de transport, serveis de restauració i hostaleria, etc.). Aquesta demanda es trasllada al conjunt de sectors econòmics i genera facturació, ocupació i PIB addicionals. Tota aquesta activitat generada és la que serà quantificada en el present treball, en termes de **contribució al PIB, producció-facturació, llocs de treball, rendes salarials i recaptació fiscal**.

A banda, però, d'aquest impuls de demanda més immediat, les universitats contribueixen també a mitjà i llarg termini al creixement econòmic de la regió on estan ubicades en la mesura en què afecten clarament la dotació dels seus factors productius. Aquest enfocament alternatiu, anomenat d'oferta, es basa en l'anàlisi de la contribució de la universitat com a factor productiu. Així, i fent ús d'un concepte econòmic com és la funció de producció d'una economia, la triple funció abans esmentada de docència, recerca i transferència de coneixement que duen a terme les universitats comporta que, a més llarg termini, s'incrementi el capital tecnològic (progrés tècnic) i la dotació de capital humà presents a la regió, cosa que n'afavoreix el creixement. És per això que, estrictament, els estudis d'impacte econòmic cal analitzar-los tant des del punt de vista de la demanda com de l'oferta (figura 1.3).

De tota manera, l'aproximació que se seguirà en aquest treball és la més habitual i tradicional, en la qual s'analitza l'impacte directe, indirecte i induït, desagregant-lo sectorialment, és a dir, la basada en l'enfocament de demanda (encara que s'aportará alguna contribució a partir de l'associada als creixements de productivitat). Per tant, des d'aquest punt de vista, l'estudi subestima l'impacte total.

Figura 1.3 Aproximacions metodològiques per a l'estudi d'impacte de les universitats



Font: Elaboració pròpia.

Adicionalment, com es comentava amb anterioritat, la quantificació de l'impacte econòmic, en termes monetaris, que es presenta en aquest treball no és l'única que cal considerar. Els estudis d'impacte van més enllà d'una anàlisi estrictament econòmica, i per tant caldria recollir altres dimensions com, per exemple, la social i cultural. Així mateix, hi ha impactes intangibles, psicològics, no quantificables monetàriament, que es tracten en la segona part de l'estudi.

En definitiva, en la primera part de la monografia es **quantifica l'impacte econòmic associat a l'activitat desenvolupada per la UPC des del punt de vista de la demanda, és a dir, des del vessant del conjunt de despeses i inversions fetes l'any 2019. Encara que els resultats subestimin els impactes totals, el treball explicita la importància que té la Universitat com a generadora de beneficis, creixement i desenvolupament econòmic i social a Catalunya.**

Adicionalment als efectes estrictament quantificables monetàriament, més habituals, hi ha tot un altre conjunt d'efectes socials, qualitius o difícilment quantificables en termes monetaris que són rellevants perquè permeten a la població tenir una percepció més clara sobre els avantatges i punts forts d'una determinada institució, en aquest cas, l'activitat desenvolupada per la UPC. Entre els efectes econòmics no quantificables en termes monetaris que genera l'activitat de la UPC es poden esmentar **la tipologia d'estudiants graduats i graduades a la UPC, els efectes en mobilitat/internacionalització, la potenciació d'activitats innovadores i d'alt valor afegit, l'experiència en organització de congressos, la cooperació amb altres institucions o empreses, la recerca que s'hi desenvolupa, la relació universitat-empresa, l'emprenedoria o la responsabilitat social**, entre d'altres.

Per assolir els objectius proposats, la monografia es divideix en dues parts i dotze apartats. La part 1 es destina a l'anàlisi de l'impacte econòmic. Després d'aquesta presentació, en els apartats 2 i 3 es fa una revisió de la metodologia emprada per quantificar l'impacte de la UPC, en què s'identifiquen els agents generadors de l'impacte, els tipus d'impactes que s'estimaran (impactes directes, indirectes i induïts) i les fonts emprades per fer-ne l'estimació. A l'apartat 4 es mostren els resultats de l'estimació dels impactes esmentats i alhora es dona el detall per agents, sectors i àmbit territorial. A l'apartat 5 es fa una primera aproximació a la quantificació d'alguns efectes econòmics que presenten una dificultat metodològica més gran i que estan més vinculats amb l'enfocament d'oferta comentat abans. Finalment, a l'apartat 6 se sintetitzen els principals resultats. De manera equivalent, en la part 2 s'analitzen els efectes i el retorn social de la UPC. Successivament, se'n mostren els efectes en l'equilibri territorial (apartat 7), l'oferta de titulacions (apartat 8), la tipologia de recerca en què està especialitzada (apartat 9), el vessant de la transferència de coneixement (apartat 10), la creació d'empreses (apartat 11) i, finalment, la responsabilitat social corporativa (apartat 12).



Part 1:

Impacte econòmic generat per la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Any 2019

Jordi Suriñach / Joaquim Murillo / Esther Vayá

Laboratori d'Economia Aplicada (AQR-Lab)
de la Universitat de Barcelona
Maig 2021

2. Aproximació metodològica general

16

En termes generals, l'anàlisi de l'impacte econòmic d'una universitat pot abordar-se des d'un punt de vista "brut" o "net" i/o des d'un punt de vista de demanda o d'oferta.

S'entén que l'aproximació és **bruta** si s'analitza l'impacte de l'activitat que s'ha produït en un centre universitari respecte a la que hi hauria sense l'existència d'aquest centre. Per contra, una aproximació **neta** seria la contribució que es fa considerant que s'hagués fet una inversió alternativa (Lukovics i Dusek 2014). Així mateix, l'aproximació és de **demanda** si s'estima l'activitat generada per tots els agents (en general, la comunitat universitària) que participen directament o indirectament en la universitat. La seva despesa impacta sobre l'economia i té unes conseqüències d'increment de l'activitat (que es quantifica a partir de les seves principals macromagnituds: facturació, producte interior brut (PIB) i ocupació). Aquest impacte es manifesta a curt termini. Alternativament, hi ha un impacte a més llarg termini sobre la productivitat i el creixement econòmic, associat a l'increment de formació adquirida pels titulats i titulades, als avenços en R+D+I i a l'increment de coneixement que es transfereix a les empreses i a la societat en general, la qual cosa genera un increment en la productivitat dels factors. És l'anomenat enfocament d'**oferta**.

L'aproximació seguida en aquest treball és la bruta i de demanda. En concret, l'impacte indirecte que es deriva de les universitats per la despesa que fan per adquirir

els béns i serveis necessaris per dur a terme la seva activitat pot ser estimat mitjançant la metodologia input-output, a partir de multiplicadors keynesians o dissenyant un model d'equilibri general (entre d'altres). El present estudi utilitza les taules input-output per fer aflorar l'activitat derivada de les demandes d'inputs i consums intermedis de la Universitat en altres sectors. La metodologia de demanda, en les seves diverses elaboracions i concrecions, ha estat profusament utilitzada fins a l'actualitat, com mostren Drucker i Goldstein (2007) o Garrido (2010), entre d'altres.

Una visió metodològica àmplia dels diferents enfocaments, metodologies i referents per a la quantificació de l'impacte econòmic de les universitats pot obtenir-se a Suriñach *et al.* (2017) i ACUP (2017). Les claus de la metodologia emprada en aquest treball, són:

1. Es consideren com a agents generadors de despesa les universitats, però també els seus estudiants, els amics i/o familiars que visiten els estudiants i el PDI (personal docent i investigador) estranger, i els assistents als esdeveniments organitzats per les universitats (congressos, jornades, *workshops*...). Així mateix, es considera l'impacte derivat de l'activitat duta a terme pels ens vinculats directament a la UPC però que operen amb un identificador fiscal propi (com ara els parcs tecnològics o altres institucions/empreses amb lligams, com fundacions o consorcis). Per altra banda, també es considera part de l'impacte generat per aquelles empreses l'activitat de les quals té el seu origen en l'existència de la UPC, com ara les empreses ubicades als parcs tecnològics, les empreses emergents (*start-ups*) i les empreses derivades (*spin-offs*) originades a la UPC, les empreses que són adjudicatàries de concessions administratives i les empreses que acullen estudiants en pràctiques i/o voluntariat dut a terme per estudiants i personal de la universitat.
2. L'aproximació metodològica seguida per mesurar tots aquests impactes es basa en la metodologia input-output, en la qual s'estima l'impacte directe, indirecte i induït sobre l'economia catalana que es deriva de l'activitat dels agents esmentats. En aquest sentit, s'estima l'impacte econòmic en termes de facturació, valor afegit brut, ocupació i recaptació fiscal per a l'any 2019.
3. Es considera l'activitat associada a les tres funcions de les universitats esmentades: docència, recerca i transferència de coneixement. S'entén per activitat docent tot el conjunt d'activitats de grau i postgrau, oficial o propi, feta per la Universitat, incloent-hi formació contínua. Les definicions utilitzades d'R+D+I seran les del manual de Frascati.²

² Manual de Frascati 2015 (2018), NIPO: 057-17-100-0; e-NIPO: 057-17-101-6. DL: M-21.470-2018. "L'R+D (recerca i desenvolupament experimental) comprèn el treball creatiu i sistemàtic portat a terme amb l'objectiu d'augmentar el volum de coneixement (incloent-hi el coneixement de la humanitat, la cultura i la societat) i concebre noves aplicacions a partir del coneixement disponible". La innovació "consisteix a treure a mercat productes nous o molt millorats o a trobar formes més efectives (mitjançant la posada en pràctica de processos i mètodes nous o molt millorats) de comercialitzar els productes".

3. Aproximació metodològica específica per a la UPC

18

En aquest apartat es mostra la metodologia concreta aplicada per quantificar l'impacte econòmic que genera la UPC sobre l'economia catalana. Es detallen els agents, activitats, conceptes i xifres que permetran, en l'apartat 4, estimar els impactes desitjats. La metodologia segueix la utilitzada en l'estudi de Suriñach *et al.* (2017) per estimar l'impacte econòmic del conjunt d'universitats públiques catalanes.

3.1 Etapes i agents que s'analitzen

L'objectiu del treball és quantificar, per a l'any 2019, l'impacte que resulta de les activitats quotidianes de la UPC i d'altres agents vinculats a la mateixa UPC generadors d'impacte, des del punt de vista de la demanda, és a dir, a partir de totes les despeses de béns i serveis fetes en l'exercici de la seva activitat. En la figura 3.1 es presenten les **etapes seguides per estimar l'esmentat impacte econòmic**.

Com mostra la figura 3.1, per estimar l'impacte total generat sobre l'economia catalana, mesurat en termes de facturació, valor afegit brut (VAB), ocupació i rendes fiscals, el primer pas consisteix a identificar quines categories d'agents generadors d'impacte hi intervenen.

Figura 3.1. Metodologia general per obtenir l'estimació de l'impacte econòmic de la UPC: etapes

Etapla 1. Identificar quins són els agents generadors d'impacte.

Etapla 2. Determinar l'efecte econòmic directe. Aquesta etapa requereix disposar de la informació de base adequada per a cadascun dels agents. Per exemple, les memòries d'activitats, els informes d'auditoria, les liquidacions dels pressupostos, el comptes de pèrdues i guanys...

Etapla 3. Identificar l'impuls sobre la demanda agregada que resulta de la demanda de béns i serveis que fan els agents per dur a terme la seva activitat. Coneguda la despesa, aquesta s'ha de categoritzar per sectors d'activitat econòmica.

Etapla 4. Amb la informació obtinguda a l'etapa anterior i fent ús de la metodologia input-output (utilitzant el marc MIOC-2014), es podran calcular els efectes intersectorials que configuren l'impacte indirecte.

Etapla 5. Determinar l'efecte induït, és a dir, l'efecte derivat de l'augment de la producció que obeeix a les rendes del treball generades directament i indirectament per l'existència de la UPC, que es destinen al consum de béns i serveis.

Etapla 6. Calcular l'efecte total com a suma dels efectes directes, indirectes i induïts.

Etapla 7. Estimar l'impacte sobre la recaptació impositiva, aplicant els tipus efectius mitjans corresponents a l'impost de societats (IS), l'impost sobre el valor afegit (IVA) i l'impost sobre la renda de les persones físiques (IRPF), sobre l'excedent brut d'explotació (EBE), el valor afegit brut i les remuneracions d'assalariats, respectivament.

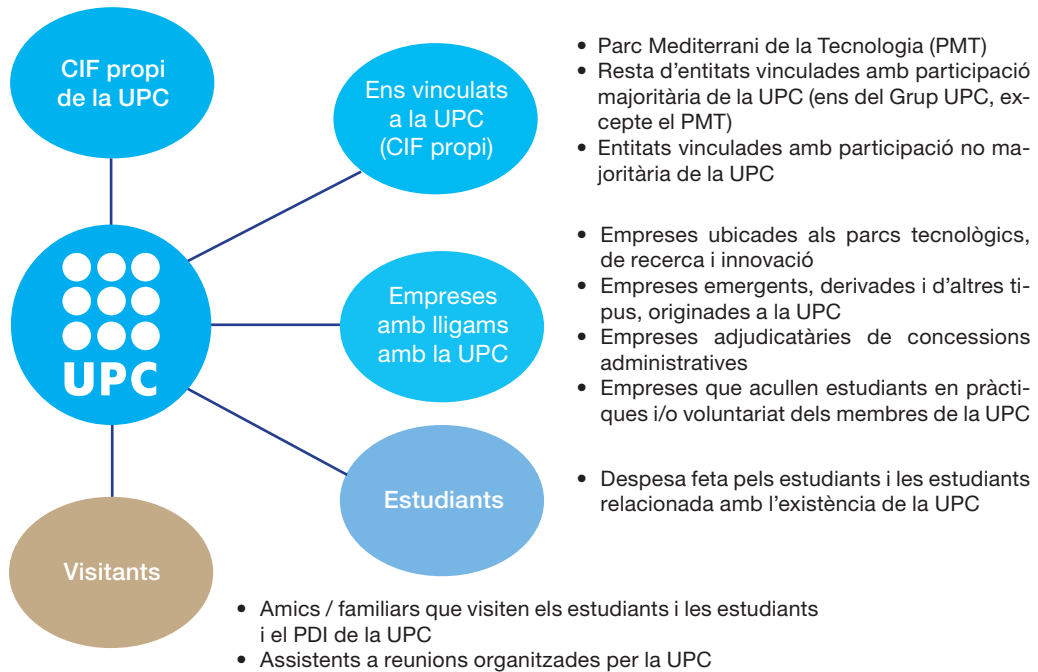
Font: Elaboració pròpia i Suriñach et al (2017).

Seguint la metodologia establerta i aplicada en la bibliografia econòmica associada a aquests projectes, així com en els estudis previs, i també després de fer una revisió detallada de les activitats referides a les memòries anuals de la UPC, s'han identificat cinc categories d'agents econòmics (figura 3.2) que participen d'una manera o una altra en l'impacte econòmic total que té el seu origen en la UPC.

Aquests **cinc agents econòmics**, tots ells relacionats amb l'activitat de la UPC i definidors de vectors d'impacte econòmic, són:

- A. **L'activitat productiva pròpia de la UPC.** Activitat econòmica que porta a terme la UPC, operant amb el seu corresponent CIF, com a institució pública de recerca i d'educació superior en els àmbits de l'enginyeria, l'arquitectura, les ciències i la tecnologia.
- B. L'activitat productiva de tot un seguit d'**ens vinculats directament a la UPC** però que operen amb un identificador fiscal propi. Per la seva singularitat, se n'han

Figura 3.2. Agents generadors d'impacte



Font: Elaboració pròpia i Suriñach *et al* (2017).

definit tres subcategories. Així, pel que fa als ens que formen el Grup UPC,³ s'ha optat per analitzar, d'una banda, el Parc Mediterrani de la Tecnologia (PMT) i, d'una altra, la resta d'entitats del Grup. La tercera subcategoria la conformen els ens on la participació de la UPC no és majoritària.

b.1) Parcs científics i tecnològics impulsats per la UPC: **el Parc Mediterrani de la Tecnologia (PMT).**⁴ S'ha de deixar constància que en aquest punt es considera únicament l'efecte que es deriva de l'activitat del PMT com a agent econòmic, mentre que no s'inclou l'activitat pròpiament dita de les empreses allotjades al parc. Tanmateix, se n'ha considerat el nivell de vinculació amb la UPC.

³ Integrat per entitats en les quals la UPC té una participació majoritària, sigui en els òrgans de decisió, el capital o el fons patrimonial. Aquests ens són: el Parc Mediterrani de la Tecnologia (PMT), la Fundació CIM (CIM UPC), la Fundació Centre d'Innovació i Tecnologia (CIT UPC), la Fundació Politècnica de Catalunya, l'empresa UPCnet de prestació de serveis adreçats a les diferents unitats de la UPC i a la resta d'empreses del Grup i, per últim, IThinkUPC, l'empresa de consultoria i serveis avançats de software de la UPC.

⁴ Solament es considera el Parc Mediterrani de la Tecnologia (PMT) per la seva condició d'ens que opera amb un CIF propi. Pel fet de no complir aquesta condició, no s'inclou en aquesta categoria el Parc UPC que, tot i que és un parc de recerca i innovació de la UPC, opera amb el CIF de la UPC i la seva operativa s'inclou en els comptes anuals d'aquesta.

- b.2) **Institucions o empreses vinculades a la UPC.** Es consideren tots aquells ens, no inclosos a la subcategoria anterior, que estan estretament vinculats amb la UPC però que operen amb un CIF propi. És el cas de les entitats restants del Grup UPC⁵ en les quals la UPC té directament o indirectament una participació majoritària, sigui en els òrgans de decisió, el capital o el fons patrimonial.
- b.3) **Altres institucions o empreses vinculades amb la UPC.** Són les entitats en les quals la participació de la UPC no és majoritària.^{6,7}
- C. **Activitat empresarial imputable a l'existència de la UPC.** Es quantifica la part d'activitat empresarial que té l'origen en l'existència de la UPC. Concretament, es considera l'activitat dels agents següents:
- c.1) **Empreses ubicades als parcs científics i tecnològics.**⁸ S'ha estimat la part de la seva activitat econòmica que es pot atribuir a l'existència de la UPC. S'estima aquella activitat de les empreses i centres que s'ha dut a terme gràcies a l'existència del parc (i al fet d'estar-hi ubicats) com a ens dinamitzador i facilitador de la seva activitat empresarial.
- c.2) **Empreses emergents (start-ups), empreses derivades (spin-offs), etc., originades a la UPC.** Es considera l'activitat econòmica de les empreses de base tecnològica i intensives en coneixement que s'han creat gràcies a unes condicions favorables proporcionades per la UPC.
- c.3) **Empreses que són adjudicatàries de concessions administratives.** Correspon al volum de negoci resultant dels serveis proporcionats per les empreses que són beneficiàries de concessions administratives (reprografia, restauració, llibreria i papereria, i màquines d'autoservei, principalment) atorgades per la UPC.
- c.4) **Empreses que acullen estudiants en pràctiques i/o voluntariat d'estudiants i personal.** En aquest cas, s'aproxima l'aportació que fan al procés productiu els estudiants i les estudiants en pràctiques (de llarga durada) i aquells membres de la comunitat universitària de la UPC que duen a terme accions de voluntariat.

⁵ Aquestes són: CIM UPC, CIT UPC, Fundació Politècnica de Catalunya, UPCnet i, finalment, IThinkUPC.

⁶ Aquests ens són: Centre Català del Plàstic, Fundació Centre Tecnològic de l'Aigua, Fundació Centre de Recerca en Economia i Desenvolupament Agroalimentari, Fundació Miquel Agustí, Fundació i2CAT, Fundació pel Foment de la Societat del Coneixement, Parc Tecnològic del Vallès S.A, i Fundació Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC).

⁷ Tot i comptar amb una participació no majoritària de la UPC no s'han inclòs les entitats pertanyents al Programa CERCA: Centre Internacional d'Investigació dels Recursos Costaners, Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria, Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya, Institut de Bioenginyeria de Catalunya, Institut de Ciències Fotòniques, Institut d'Estudis Espacials de Catalunya i Institut de Recerca en Energia de Catalunya. S'exclouen mantenir la coherència amb estudis institucionals precedents (Suriñach *et al.*, 2017) on s'ha estimat l'efecte econòmic de les activitats del SiCUP (Sistema Català d'Universitats Públiques) i on aquestes entitats s'avaluen com a entitats associades al sistema públic d'R+D+I de Catalunya.

⁸ S'analitzen totes les empreses ubicades al PMT i, també, les que es localitzen en espais del Parc UPC a Barcelona (K2M, Nexus i i II), Castelldefels (RDIT) i Terrassa (Gaià-K2M).

- D. **Estudiants que cursen estudis als centres de la UPC.** Aquest col·lectiu d'estudiants és considerat un dels agents generadors d'impactes econòmics directes, ja que, si no existissin aquests centres universitaris, una gran part de les seves pràctiques de vida quotidiana, i la subsegüent demanda de béns i serveis, no s'hauria dut a terme en l'entorn geogràfic dels centres d'educació superior de la UPC. Per a l'anàlisi d'aquest agent és necessari diferenciar entre aquells estudiants que tenen la residència habitual en l'entorn geogràfic dels centres universitaris i aquells que es desplacen fora del seu lloc de residència habitual. Aquesta diferenciació és important per identificar quina part del seu consum pot atribuir-se a l'existència de la UPC. Per exemple, si no existís la UPC, aquells que ja residien en l'entorn dels centres també haurien fet una determinada demanda de béns i de serveis a l'economia local.
- E. **Visitants que es desplacen al territori on es troben els centres universitaris per una motivació vinculada a la UPC** que troba encaix en les definicions del fet turístic establertes per l'UNWTO (2011). L'atracció de visitants originada per la UPC té un doble origen:
- e.1) **Amics i familiars que es desplacen a l'entorn geogràfic dels centres d'educació superior per visitar els estudiants i les estudiants (i personal docent i investigador o PDI) que s'han desplaçat fora del seu lloc de residència habitual per cursar estudis als centres de la UPC.** Aquests visitants de l'entorn geogràfic dels centres de la UPC ho són per una de les motivacions turístiques de viatge que assenyala l'UNWTO, la visita d'amics o familiars.
 - e.2) **Assistents a les reunions (seminaris, *workshops*, congressos i jornades, entre d'altres) organitzades a la UPC.** Aquests visitants de l'entorn geogràfic on es troben les infraestructures universitàries catalanes no haurien materialitzat les seves visites en cas que la UPC no hagués impulsat aquests actes. Aquest col·lectiu porta a terme una activitat al territori de destinació, on generen un impacte econòmic, estimat com a turisme de reunions (UNWTO 2011).

Finalment, malgrat que aquesta part del treball se centra bàsicament en l'estimació de l'impacte econòmic de la UPC des del vessant de la demanda (com a agent generador de despesa), també es proporciona una **primera aproximació a l'estimació de l'impacte pel costat de l'oferta i que deriva de l'impacte de la UPC sobre els factors productius de Catalunya** (vegeu l'apartat 5). Així, s'observa el potencial increment d'activitat empresarial i productivitat produït gràcies tant a l'augment de l'estoc de capital humà que hi ha hagut en una empresa com a conseqüència del procés formatiu corporatiu que porten a terme les universitats, com gràcies a l'ús de patents sorgides de la UPC i els processos de transferència de coneixement d'R+D+I provinents de la UPC. En aquest sentit, però, cal dir que aquests impactes pel costat de l'oferta són difícils de mesurar i valorar quantitativament, ja que no hi ha consens en la manera

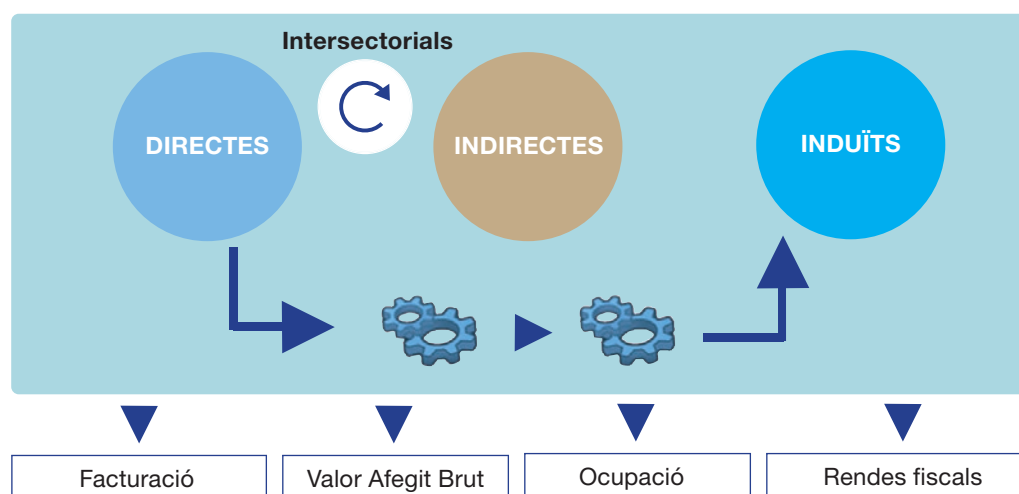
d'identificar-los metodològicament i, a més, el seu efecte es dilueix en el temps (atès que són efectes que es materialitzen en gran mesura un cop transcorregut un període de maduració llarg). Tot això ha fet que els resultats obtinguts d'aquesta aproximació als impactes des del vessant de l'oferta no se sumin als impactes del vessant de la demanda (tot calculant impactes indirectes i induïts), sinó que solament es presentin de manera aproximada i com un primer tractament.

3.2 Caracterització de la tipologia d'efectes econòmics que conformen l'impacte total generat per la UPC en l'economia catalana

Com s'ha manifestat anteriorment, aquest treball se centra en la quantificació de l'impacte de la UPC pel costat de la demanda, és a dir, l'efecte que deriva de totes les despeses fetes per la UPC en l'exercici de la seva activitat. Alhora, i com s'ha mostrat a l'apartat anterior, a banda de la UPC, s'han considerat quatre agents addicionals de despesa: els ens vinculats a la UPC, les empreses amb lligams amb la UPC, els estudiants i les estudiants i els visitants. Sota l'enfocament de la metodologia input-output, els agents abans esmentats generen tres tipus d'impactes econòmics (figures 3.3 i 3.4) que acaben afectant gairebé tots els diversos sectors d'activitat de l'economia catalana. Aquests efectes són: el directe, l'indirecte i l'induït.

23

Figura 3.3. Quantificació de l'impacte econòmic total com a suma de tres categories d'efectes.



Font: Elaboració pròpia i Suriñach et al (2017).

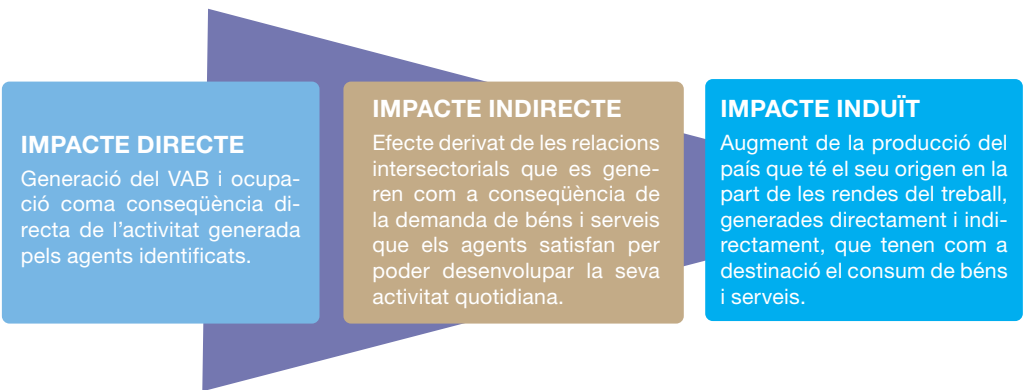
Els **efectes directes** són aquells que resulten de les activitats quotidianes dels cinc agents econòmics identificats (vegeu l'apartat 3.1): tant la UPC com els ens vinculats a la UPC, l'activitat empresarial imputable a l'existència de la UPC, els estudiants i les estudiants que es desplacen fora del que era el seu lloc de residència habitual per cursar estudis als centres de la UPC i els visitants que es desplacen al territori per una motivació vinculada a la UPC. Tots ells duen a terme activitats que conformen el que es pot denominar un impuls inicial que afecta directament l'economia catalana.

Així, de l'activitat productiva de la UPC, dels seus ens vinculats i de la part imputable de l'activitat de les empreses amb lligams, en resulta una aportació directa al valor afegit brut (VAB) i l'ocupació. A més, l'atracció d'estudiants i visitants també constitueix, per raó de les seves activitats vitals, un impuls econòmic directe sobre el VAB i l'ocupació.

En segon lloc, els **efectes indirectes** són els que resulten de l'impuls inicial sobre la demanda agregada introduït pels cinc agents econòmics en materialitzar les despeses en béns i serveis que són necessaris per dur a terme les seves activitats. Per exemple, entre d'altres, els arrendaments d'immobles, les adquisicions de material fungible d'oficina i de laboratori, comunicacions, transport, infraestructures tecnològiques, restauració, serveis d'allotjament, subministraments energètics i d'aigua, equipament informàtic, xarxes telemàtiques, manteniment divers, reprografia, edició de publicacions, serveis de neteja i serveis de vigilància. Així, tot aquest component de despesa té com a conseqüència un augment de la producció dels sectors productius que actuen com a proveïdors, amb el subsegüent increment de l'ocupació d'aquests mateixos sectors i del VAB que generen. No obstant això, l'efecte indirecte no s'exhaureix amb aquest impacte que es produeix en primera instància. Aquests proveïdors també necessiten consumir altres béns i serveis per dur a terme la seva activitat productiva. D'aquesta manera, l'augment inicial de la demanda als sectors proveïdors dels agents econòmics té un efecte multiplicador sobre la resta de sectors de l'economia catalana.

Finalment, s'han de considerar els anomenats **efectes induïts**. Aquesta categoria d'efectes és la que capta l'impacte econòmic resultant del consum de béns i serveis que se sufraga amb les rendes del treball generades, directament i indirectament, per l'existència de la UPC.

Figura 3.4. Descripció dels impactes que componen l'efecte total



Font: Elaboració pròpia i Suriñach *et al* (2017).

3.3 Metodologia emprada per obtenir l'estimació de l'efecte econòmic directe

L'estimació de l'efecte econòmic directe requereix disposar de la informació de base adequada per a cadascun dels agents identificats a l'epígraf 3.1. Tot seguit s'es detallen les fonts (primàries i secundàries) en què es fonamenta l'estimació de l'aportació de l'impuls inicial que cadascun dels agents tramet a l'economia catalana. Aquestes són:

- A. En el cas de la **UPC**, s'ha analitzat la liquidació pressupostària a 31/12/2019 dels capítols de despeses i inversions. En aquest sentit, a banda de considerar com a efecte directe de la UPC el derivat de la seva activitat habitual, també s'ha considerat l'impacte derivat de les inversions fetes per la UPC, tant en termes d'inversions en capital fix com d'inversions en terrenys i construccions (vegeu la taula 3.1). Aquesta anàlisi permet acotar la dimensió de l'impuls inicial envers la demanda que genera la seva activitat.

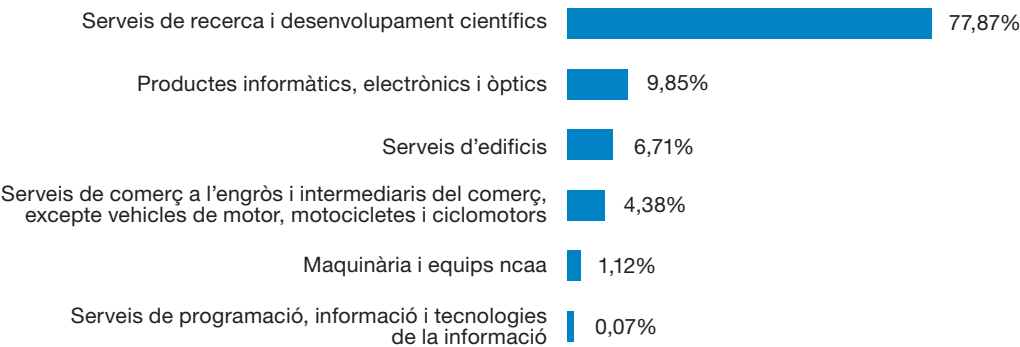
Taula 3.1. Anàlisi de les inversions (capítol 6). UPC

Capítol 6è. Inversions (sense incloure terrenys, edificis i altres construccions)	23.306.162 €
Capítol 6è. Inversions (únicament s'inclouen terrenys, edificis i altres construccions)*	10.731.169 €

Font: Càlcul propi a partir de les liquidacions dels pressupostos a 31 de desembre de 2019.
*La dada consignada per les inversions en terrenys, edificis i altres construccions, és la mitjana del quinquenni 2015 – 2019.

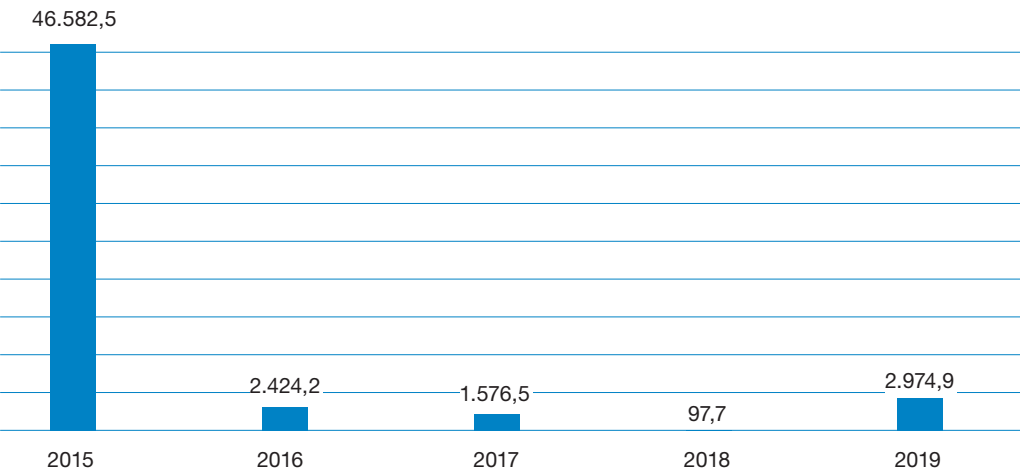
Per la seva banda, la figura 3.5 mostra la distribució de les inversions realitzades sense incloure les que corresponen a terrenys, edificis i altres construccions. Aquestes darreres, donada la seva singularitat, es tracten de manera individualitzada. En aquest cas, per la seva magnitud i la volatilitat més gran en el temps, resulta adient no prendre com a referència per a l'anàlisi les dades d'un any en concret. Així, la solució que s'adopta consisteix a prendre la mitjana de les despeses de la UPC per aquest concepte en el període 2015-2019 (vegeu la figura 3.6).

Figura 3.5. Inversions (sense terrenys, edificis i altres construccions). UPC, 2019



Font: Liquidacions pressupostàries a 31 de desembre de 2019 i càlcul propi.

Figura 3.6. Inversions corresponents a terrenys, edificis i altres construccions de la UPC (milers d'euros). Període 2015-2019



Font: Liquidacions pressupostàries a 31 de desembre de 2015-2019 i càlcul propi.

- B. Pel que fa als **ens vinculats a la UPC**, tant en el cas del Parc Mediterrani de la Tecnologia com en el de la resta de les institucions i empreses amb participació majoritària de la UPC i, també, en el d'aquells ens on la participació de la UPC no és majoritària, donat que operen amb un CIF propi diferent del de la mateixa UPC, s'ha fet una anàlisi individualitzada de les seves dades comptables. La informació necessària s'ha extret majoritàriament dels informes d'auditoria per a l'exercici 2019, de les memòries corresponents a l'exercici anual finalitzat el 31/12/2019, dels balanços de situació i dels comptes de pèrdues i guanys a 31/12/2019 disponibles a la base de dades SABI (Sistema de Anàlisis de Balances Ibèrics), principalment.
- C. L'estimació de l'impacte directe resultant de l'**activitat empresarial imputable a l'existència de la UPC** esdevé més complexa. La singularitat d'aquest agent fa necessari identificar una solució metodològica ad hoc per a cada cas observat.
- c.1) Per estimar l'**activitat econòmica de les empreses ubicades a les instal·lacions del PMT i del Parc de Recerca i Innovació de la UPC**, primer se n'ha inventariat el nombre. Segon, s'ha estimat la magnitud de l'activitat econòmica que aquestes duen a terme als parcs. Per assolir aquest objectiu s'ha utilitzat la base de dades SABI, que ha permès obtenir la informació corresponent als comptes de pèrdues i guanys a 31/12/2019 de 58 empreses allotjades en aquests espais. En tercer lloc, s'han redimensionat les dades de les empreses que, per la seva dimensió, tenen diferents ubicacions, i se'ls ha imputat únicament l'activitat que duen a terme al parcs.⁹ A continuació, com que no es considera adient la imputació de la totalitat d'aquests efectes econòmics, s'ha introduït una correcció per establir quina part de la seva activitat econòmica es pot atribuir de manera neta a la ubicació als espais referits. En cas de no introduir aquest filtre, es produiria un sobredimensionament dels impactes atribuïts a la UPC, ja que s'estarien comptabilitzant com a efectes propis els derivats d'un volum d'activitat econòmica d'aquestes empreses que es produirien igualment si estiguessin localitzades en altres espais no gestionats pels parcs de la UPC. Per fer aquesta correcció, donada l'absència de fonts primàries adients (enquesta a les empreses establertes als parcs), s'ha aprofitat el *know-how* assolit per l'AQR-Lab de la Universitat de Barcelona en l'estudi d'altres parcs empresarials, a partir del qual, mitjançant la implementació d'una metodologia que combina l'anàlisi economètrica i les dades provinents d'enquestes *ad hoc*, tot considerant les ponderacions emprades en aquests estudis pels diferents sectors d'activitat econòmica i seleccionant-ne aquells que tenen presència als parcs, s'ha pogut establir el diferencial del 18 % de

⁹ Per fer aquesta estimació s'ha calculat el percentatge de treballadors de l'empresa que tenen el lloc físic de treball als parcs i aquests percentatges s'han aplicat seguidament a la resta de magnituds microeconòmiques de l'empresa.

què gaudeixen les empreses pels avantatges comparatius que es deriven de la seva ubicació.

Pel que fa a les dinou empreses emergents i derivades (*spin-offs* i *start-ups*) ubicades als parcs, també s'ha evitat la doble comptabilització dels seus efectes (respecte a l'apartat c.2, a continuació). En aquest cas, tenint en compte que la seva localització als parcs es pot veure com un factor addicional per la part de la seva activitat que és imputable a l'existència de la UPC, s'ha considerat adient comptar el 100 % de la seva aportació a l'economia catalana. En aquest subapartat es comptabilitza el percentatge restant (fins al 100 %) al que es considera en el subapartat c.2.¹⁰

- c.2) Per aproximar la contribució a l'economia productiva catalana que es deriva de la **creació d'empreses emergents i derivades (*start-up* i *spin-off*)** a l'empresa de la UPC, s'ha recollit la informació dels comptes de pèrdues i guanys a 31/12/2019 corresponents a 131 empreses d'aquest tipus constituïdes els darrers anys. Tanmateix, considerant que aquestes empreses han estat creades al llarg dels anys i que l'efecte que es vol imputar pren com a referent únic l'any 2019, s'ha aplicat una funció de supervivència decreixent, atès que el percentatge de la seva activitat que es pot imputar a l'existència de la UPC decreix en el temps. En aquesta etapa també s'han controlat les dinou empreses emergents i derivades que alhora estan establertes als parcs científics i tecnològics (esmentades en l'apartat c.1), per evitar sobredimensionar la quantificació de l'impacte. L'activitat d'aquestes solament s'ha considerat una vegada i s'ha computat en aquest subapartat l'activitat associada a la funció de supervivència.
- c.3) L'aportació de les **empreses que són adjudicatàries de concessions administratives** de la UPC s'ha estimat prenent com a base la informació proporcionada a les liquidacions dels pressupostos (ingrés per concessions) de cadascuna de les universitats i analitzant comparativament les dades corresponents al compte de pèrdues i guanys, obtingudes de la base de dades SABI, d'alguns dels adjudicataris. Aquest procediment ha permès determinar que el pagament per la concessió significa aproximadament un 5 % de la facturació de l'empresa adjudicatària.¹¹ Cal dir, però, que, per evitar una doble comptabilització, s'ha reduït de la facturació d'aquestes empreses la part que aquestes paguen a la UPC en concepte de pagaments per la concessió.
- c.4) Pel que fa a la **part de l'activitat productiva de les empreses, organismes o associacions que es pot imputar a l'acolliment d'estudiants** en pràctiques, la seva aportació s'estima seguint diversos passos. Es comença per saber el

¹⁰ És a dir, si en analitzar el col·lectiu de *start-ups* i *spin-offs* universitàries, a una empresa (subapartat c2) li correspon un coeficient reductor del 65 %, aquí es comptabilitza el 35 % restant considerat com l'efecte de la seva localització.

¹¹ La liquidació de 2019 dels pressupostos informa que l'ingrés total de la UPC per concessions és de 287.372,7 euros.

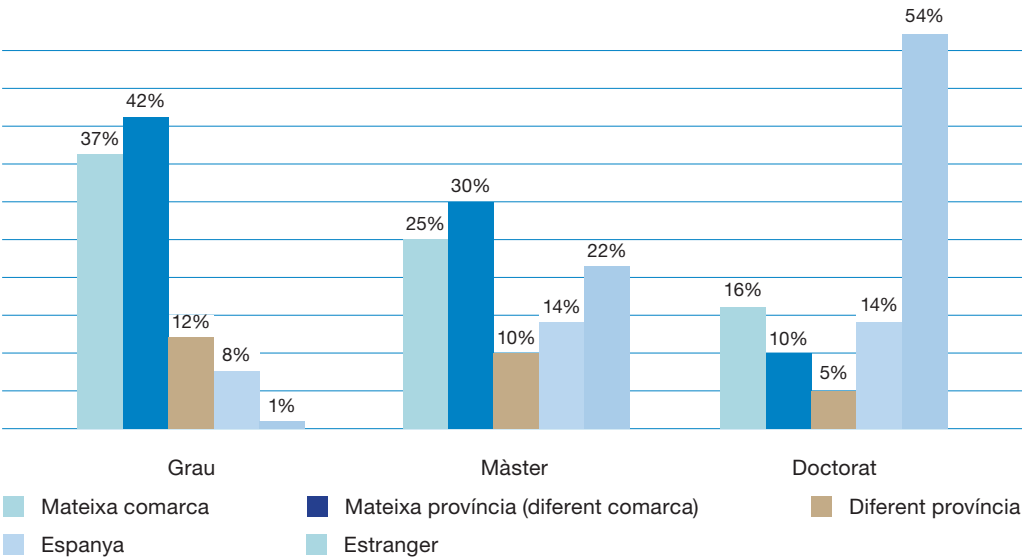
nombre d'estudiants que fan pràctiques d'una durada no inferior a tres mesos, desagregat per sectors d'activitat econòmica. Amb la finalitat de conèixer l'aportació al VAB d'aquests estudiants en pràctiques, es calcula la productivitat laboral per cada sector com la ràtio del VAB per ocupat mitjançant el Marc Input-Output de Catalunya de 2014 (MIOC-14).¹² Un cop obtinguda aquesta ràtio per ocupat, i a l'efecte de considerar l'aportació total al VAB d'aquests estudiants en pràctiques, es calcula que la productivitat d'aquests estudiants, pel fet d'estar en període de formació i no tenir l'experiència dels altres treballadors, representaria un 25 % de la productivitat d'un treballador mitjà. Alhora, d'aquesta aportació al VAB "per estudiant", solament se'n considera una proporció de 3/12, ja que s'assumeix una durada mitjana de les pràctiques de tres mesos. Finalment, aquesta xifra es multiplica pel nombre d'estudiants que fan pràctiques i finalment s'obté la seva aportació al VAB sectorial.

El valor econòmic de l'aportació al vector de producció de l'economia catalana que resulta de les **tasques de voluntariat exercides pels estudiants i les estudiants i el personal (PAS i PDI) de la UPC**, també requereix una metodologia específica. La solució comporta un seguit de cinc etapes. En la primera, s'obté la quantificació del nombre total de persones (estudiants + PDI + PAS) que fan voluntariat. Seguidament, es recull informació sobre l'aportació total del col·lectiu en termes d'hores de voluntariat (15.117 hores). Considerant que un treballador a temps complet treballa 1.826 hores anuals, es divideix per aquesta xifra el nombre total d'hores de voluntariat. El resultat representa la dedicació aportada pels voluntaris i les voluntàries expressada com a nombre de treballadors a temps complet equivalent. Finalment, s'identifica amb les taules input-output (MIOC-14) la producció per treballador del sector dels serveis socials i, multiplicant, s'obté la facturació del sector dels serveis socials que es pot atribuir als voluntaris.

- D. L'efecte directe generat pel quart agent econòmic, **els estudiants i les estudiants**, és el que resulta de la despesa relacionada amb el consum de béns i serveis que aquests fan als territoris on es troben els centres de la UPC i que no s'hauria materialitzat si aquesta no existís. Per estimar aquesta despesa, primer s'ha analitzat la procedència dels estudiants i les estudiants de la UPC. Així, a partir de la informació dels registres administratius, s'ha establert el nombre d'estudiants que tenen el domicili familiar a la mateixa comarca on està establerta la universitat, a la mateixa província, a diferent província (però dins de Catalunya), a la resta d'Espanya o a l'estranger (vegeu la figura 3.7).

¹² Per a més informació: <https://www.idescat.cat/pub/?id=mioc>

Figura 3.7. Distribució dels estudiants i les estudiants de la UPC segons cicle formatiu i lloc de procedència



Font: Elaboració pròpia.

Per fer l'anàlisi contrafactual, en absència d'enquestes ad hoc als estudiants i les estudiants per saber com haurien actuat si no existissin els centres de la UPC, s'han establert els patrons de despesa que cal considerar i que es mostren a la taula 3.2. L'única despesa que es considera per a tots els estudiants i les estudiants, sigui quin sigui el seu lloc de procedència, és la relacionada directament amb els estudis universitaris (material de papereria, ordinadors i informàtica, acadèmies de reforç, etc., sense incloure-hi la matrícula). La despesa en allotjament no s'imputa a aquells que no s'han de desplaçar del seu entorn habitual (els no presencials i els procedents de la mateixa comarca). Per imputar la despesa en concepte d'alimentació solament es considera un efecte atribuïble a la UPC quan els estudiants i les estudiants procedeixen de fora de Catalunya, igual que en el cas de la despesa en activitats d'oci i esbarjo i, també, de les altres despeses, on s'inclouen les compres a comerç minorista sense incloure-hi alimentació. Finalment, es recull la despesa per desplaçaments en transport intern. Encara que als estudiants i les estudiants no presencials se'ls podria imputar alguna quantitat, per exemple, per assistir a les avaluacions presencials, aquesta s'ha exclòs pel seu pes marginal.

Taula 3.2. Components de la despesa dels estudiants i les estudiants que es poden imputar a l'existència de la UPC atenent a la seva procedència

Categoria de despesa	Mateixa comarca	Mateixa província (diferent comarca)	Diferent província (Catalunya)	Espanya	Estranger
Allotjament	No	Sí	Sí	Sí	Sí
Allotjament	No	No	No	Sí	Sí
Alimentació	No	No	No	Sí	Sí
Entreteniment (oci i esbarjo)	No	No	No	Sí	Sí
Despesa relacionada directament amb els estudis universitaris (sense matrícula)	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Transport intern	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Altres (compres comerç minorista sense incloure alimentació)	No	No	No	Sí	Sí

Font: Elaboració pròpia.

- Un cop establertes les categories d'estudiants segons la seva procedència i fixada la composició de la despesa imputable a la UPC, en absència d'enquestes ad hoc, com ja s'ha comentat abans, s'estima la despesa mitjana recurrent a fonts secundàries de dades (International Exchange Erasmus Student Network, Spain Education Programs o SEP,¹³ Observatori de Turisme a Barcelona i Idescat, entre d'altres). Finalment, es determina la magnitud total de la despesa dels estudiants i les estudiants que és imputable a la UPC assignant la despesa mitjana per estudiant al nombre d'estudiants de la UPC. A continuació, a la taula 3.3 i les figures 3.8 i 3.9, es proporciona aquesta despesa (que supera els 71 milions d'euros, desglossada en funció de la procedència dels estudiants i les estudiants i els sectors d'activitat econòmica que es veuen afectats per la demanda generada).
- E. L'efecte directe generat pel cinquè agent econòmic, els **visitants que es desplacen al territori on es troba la UPC per una motivació vinculada a aquesta** té un doble origen, i per aquest fet s'estudia per separat l'efecte generat, d'una banda, pels amics i familiars que es desplacen a l'entorn geogràfic dels centres d'educació superior per visitar els estudiants i les estudiants (i PDI) i, d'una altra, els assistents a les reunions (*workshops*, congressos, jornades, seminaris internacionals, entre d'altres) organitzades a la UPC.

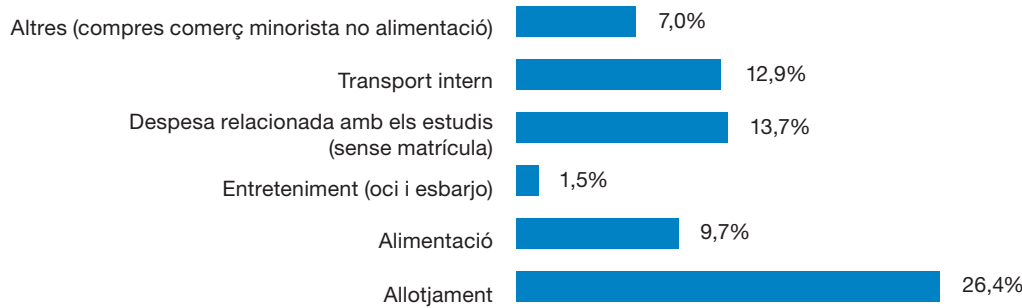
¹³ Grasset, C.; García, B. (2020). *The Economic Impact of International Students in Spain*. Spain Education Programs (SEP). Disponible a: <http://www.spaineduprograms.es/wp-content/uploads/Economic-Impact-of-International-Students-in-Spain-December-14-2020.pdf>

Taula 3.3. Despesa dels estudiants i les estudiants imputable a l'existència de la UPC atenent a la seva procedència. 2019

Categoria de despesa	Mateixa comarca	Mateixa província (diferent comarca)	Diferent província (Catalunya)	Espanya	Estranger
Allotjament		2.992.226	8.707.854	7.553.730	7.194.735
Alimentació				4.986.724	4.749.727
Entreteniment (oci i esbarjo)				312.996	1.189.983
Despesa relacionada directament amb els estudis universitaris (sense matrícula)	4.602.482	5.084.284	1.479.607	1.283.503	1.222.504
Transport intern	4.511.941	4.984.266	1.261.305	1.094.134	1.042.134
Altres (compres comerç minorista sense incloure alimentació)				3.576.975	3.406.977
Total despesa	9.114.423	13.060.776	11.448.766	18.808.060	18.806.060

Font: Elaboració pròpia.

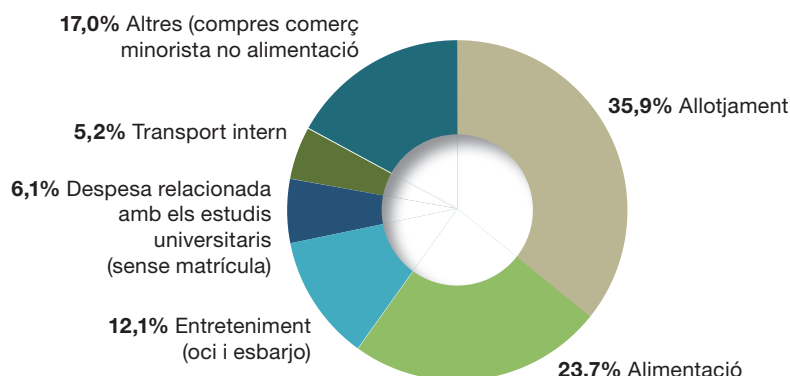
Figura 3.8. Conceptes de despesa total (M€) dels estudiants i les estudiants imputable a l'existència de la UPC. 2019



Font: Elaboració pròpia.

e.1) L'efecte directe resultant de la despesa realitzada en el context de les **visites dels amics i familiars que es desplacen a l'entorn geogràfic dels centres d'educació superior per visitar els estudiants i les estudiants (i PDI) que s'han desplaçat fora del que era el lloc de residència habitual per cursar estudis als centres de la UPC**, es fonamenta en les dades disponibles sobre la distribució dels estudiants i les estudiants de la UPC segons cicle formatiu

Figura 3.9. Estructura de la despesa dels estudiants i les estudiants que es pot atribuir a l'existència de la UPC



Font: Elaboració pròpia a partir de la informació de les fonts primàries i secundàries ja referides a l'epígraf 3.3.

i lloc de procedència (figura 3.7) i la informació procedent de fonts secundàries (Instituto Nacional de Estadística¹⁴ International Exchange Erasmus Student Network, Observatori de Turisme a Barcelona¹⁵ i Idescat,¹⁶ entre d'altres). Amb aquest coneixement i la informació proporcionada per la UPC, s'ha determinat el percentatge d'estudiants que reben visites d'amics o familiars, atenent al lloc de procedència dels estudiants i les estudiants, en el cas dels estrangers, discriminant entre els que pertanyen al programa Erasmus, els que participen en altres programes de mobilitat (per exemple, convenis bilaterals, programes propis o l'Study Abroad) i la resta d'estrangers. Per a cada tipus s'ha estudiat el nombre de visites rebudes, la mitjana de persones per visita, els dies que s'allotgen en un establiment hotel·ler i la despesa mitjana diària (vegeu les taules 3.4 i 3.6). Amb aquestes dades es quantifica la magnitud de la despesa turística total feta pels visitants del territori que són imputables a la UPC. Així mateix, s'ha fet un exercici semblant per estimar la despesa dels visitants del PDI estrangers¹⁷ de la UPC (vegeu les taules 3.5 i 3.6).

¹⁴ Tenen un interès especial les dades proporcionades respecte a la despesa dels turistes a l'"Enquesta de turisme de residents", que dona continuïtat a l'"Estadística de moviments turístics dels espanyols (FAMILITUR)", i l'"Enquesta de despesa turística", que proporciona continuïtat a l'"Enquesta de la despesa turística (EGATUR)". Per a més informació sobre l'"Enquesta de turisme de residents", es pot consultar l'enllaç: https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176990&menu=ultiDatos&idp=1254735576863

Per a més informació sobre l'Enquesta de despesa turística, es pot consultar a l'enllaç: http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177002&menu=ultiDatos&idp=1254735576863

¹⁵ Els informes de l'Observatori es poden consultar a: <https://www.observatorituristicbarcelona.ca/informes-0>

¹⁶ Les dades que proporciona Idescat envers la despesa del turisme estranger i resident es poden consultar a l'enllaç: <https://www.idescat.cat/pub/?id=turdest>

¹⁷ De fet, com que no es consideren els visitants associats al PDI de la resta de l'Estat, s'està incorrent en una nova subestimació de l'impacte final.

Taula 3.4. Dades de base per al càlcul de la despesa dels visitants dels estudiants i les estudiants

	Mateixa província (diferent comarca)	Diferent província (Catalunya)	Resta d'Espanya	Estranger
Nombre d'estudiants	10.085	2.935	2.546	2.425
Reben visites d'amics i/o familiars	100%	100%	75%	35%
Nombre de visites per estudiant	1	2	5,2	1
Nombre de persones per visita	2	2	2,7	3
Dies que s'allotgen	0	1	3,7	5
Despesa mitjana diària	25,5 €	34,8 €	141,8 €	198,8 €

Font: Elaboració pròpia a partir de fonts secundàries.

Taula 3.5. Dades de base per al càlcul de la despesa dels visitants del PDI estranger

PDI estranger

Nombre de visites	2
Nombre de persones per visita	3,5
Dies que s'allotgen	5,5
Despesa mitjana diària	198,8 €

Font: Elaboració pròpia a partir de fonts secundàries.

Taula 3.6. Estructura de la despesa turística dels visitants

Visitants	Estudiants	PDI estranger
Allotjament	38,8%	30,0%
Menjar i beguda	26,7%	26,2%
Compres	14,3%	19,0%
Entreteniment	12,4%	16,0%
Transport intern	7,0%	6,8%
Altres	0,7%	1,9%
Total	100%	100%

Font: Elaboració pròpia a partir de fonts secundàries.

e.2) Finalment, per estimar l'efecte directe resultant de la despesa feta pels **assistents a les reunions (workshops, congressos, jornades i seminaris internacionals, entre d'altres) organitzades a la UPC**, s'ha obtingut la informació que disponible sobre els qui van participar en aquests esdeveniments i que per fer-ho es van haver de desplaçar fora del seu entorn habitual de residència (visitants). Per aproximar l'abast d'aquest efecte, s'ha revisat la informació proporcionada per la UPC sobre els esdeveniments celebrats, el seu àmbit (nacional o internacional) i el nombre d'assistents.¹⁸ Tanmateix, s'ha comptat amb la informació proporcionada per l'Observatori del Turisme a Barcelona: ciutat i regió (2020) sobre el mercat congressual a la destinació Barcelona l'any 2019, que ha permès fonamentar la identificació i caracterització de la despesa d'aquest segment turístic¹⁹ (vegeu la taula 3.7) i, també, ha fet possible estimar l'impacte associat als acompanyants dels assistents als esdeveniments.²⁰ En conjunt, el comportament com a consumidors dels assistents a aquests actes, i dels seus acompanyants de viatge, comporta un impuls a l'economia local (de més de 5,5 milions d'euros) en forma de demanda de béns i serveis (vegeu-ne el detall a la taula 3.8).

Taula 3.7. Dades de base per al càlcul de la despesa dels assistents a reunions

Assistents als esdeveniments	6.105
Percentatge d'assistents procedents de fora de Catalunya	78,2%
Estada mitjana en dies	3,19
Despesa per persona i dia	198,8 €
Despesa mitjana diària en allotjament	98,4 €
Despesa mitjana diària no en allotjament	100,4 €

Font: Elaboració pròpia a partir de fonts secundàries.

18 El 87,5 % de les reunions i congressos que van tenir lloc a la UPC van ser internacionals, i aquests van aportar el 91,2% dels assistents al conjunt d'esdeveniments (6.105 assistents).

19 Turisme de reunions.

20 El 69,5 % dels assistents internacionals venen acompanyats per una mitjana d'1,19 persones. Traslladat a les dades de la UPC, significa que 3.984 persones van acompanyar en els seu viatge als assistents els esdeveniments que van tenir lloc a la UPC.

Taula 3.8. Estructura de la despesa turística dels assistents a reunions

Concepte de despesa	Assistents	Acompanyants	Total	%
Allotjament	1.498.574 €	1.239.396 €	2.737.970 €	49,5%
Menjar i beguda	694.181 €	574.122 €	1.268.303 €	22,9%
Compres	305.807 €	252.917 €	558.724 €	10,1%
Entreteniment	299.690 €	247.859 €	547.549 €	9,9%
Transport intern	149.845 €	123.929 €	273.775 €	4,9%
Altres	79.510 €	65.759 €	145.268 €	2,6%
Total	3.027.607 €	2.503.982 €	5.531.589 €	100%

Font: Elaboració pròpia a partir de fonts secundàries.

3.4 Metodologia emprada per obtenir l'estimació de l'efecte econòmic indirecte

Després de determinar la metodologia per estimar l'impacte directe, el pas següent és establir la metodologia que ha de permetre calcular l'impacte indirecte que se'n deriva, és a dir, **l'impacte sobre els diversos sectors econòmics que s'origina a partir de la demanda de béns i serveis intermedis dels sectors afectats per l'impuls econòmic generat en primera instància per la UPC i la resta d'agents econòmics definits.**

S'ha de tenir present que l'impuls inicial que es transmet principalment sobre la demanda agregada de l'economia catalana és un efecte intersectorial que no s'esgota en si mateix. Es transmet alhora sobre una àmplia gamma de sectors com a resultat de les relacions intersectorials que es produeixen com a conseqüència de la satisfacció de les noves necessitats de béns i/o serveis de les empreses afectades per la demanda inicial.

La satisfacció de la demanda de béns i serveis de la UPC fa, a la vegada, que les empreses proveïdores generin una nova demanda als proveïdors respectius. Per exemple, un dels sectors que satisfan la demanda de la UPC és el de la restauració, la qual cosa comporta que, per satisfer la demanda de la UPC, un establiment de restauració

hagi de generar una nova demanda de béns i serveis molt diversos, com per exemple bugaderia, articles de parament de la llar, matèries primeres d'alimentació i begudes, aparells de televisió i audiovisuals, instal·lacions de climatització, etc. En conseqüència, l'augment inicial de la demanda agregada comporta un segon cicle de fluxos econòmics que van més enllà dels sectors que inicialment cobreixen la demanda de la UPC i que s'expandeixen a molts altres sectors de l'activitat econòmica i, en conseqüència, constitueixen un efecte d'arrossegament sobre la resta de l'economia.

Per estimar tots aquests efectes intersectorials que conformen l'impacte indirecte **s'utilitza la metodologia input-output** (vegeu l'annex I). En concret s'empra la darrera taula input-output disponible per a Catalunya, referida al 2014 (MIOC-2014), i es consideren únicament els efectes que romanen a Catalunya.²¹

Per conèixer la seva despesa real en consums intermedis, s'analitzen les dades dels seus pressupostos liquidats a 31 de desembre de 2019, més específicament les corresponents al capítol segon, de despeses de béns corrents i serveis (vegeu la taula 3.9). Aquesta anàlisi permet acotar la dimensió de l'impuls inicial envers la demanda que genera la seva activitat. L'estructura de les despeses de béns corrents i serveis de la UPC es proporciona a la figura 3.10.

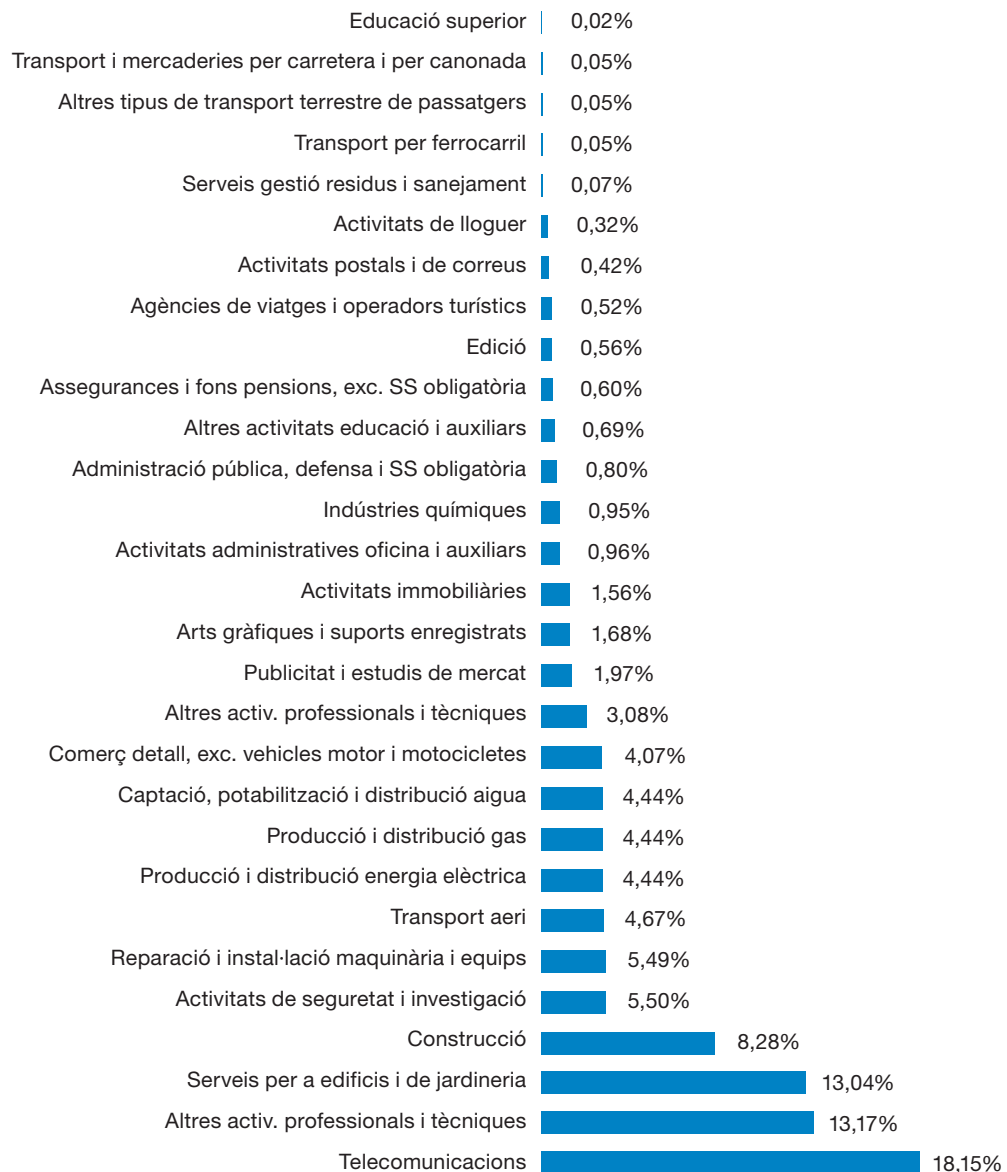
En el cas dels ens vinculats a la UPC, tant pel que fa als parcs científics i tecnològics impulsats per la UPC com a la resta de les institucions/empreses amb lligams amb la UPC, la informació sobre la seva despesa en adquisició de consums intermedis s'ha obtingut recurrent a diverses fonts: els informes d'auditoria de l'exercici 2019, les memòries corresponents a l'exercici anual finalitzat el 31/12/2019 i els balanços de situació i comptes de pèrdues i guanys a 31/12/2019 (SABI), principalment. La informació obtinguda ha permès conèixer la distribució sectorial de la facturació imputable a la UPC dels ens vinculats a la UPC en l'any 2019 (figura 3.11).

Taula 3.9. Anàlisi de la despesa corrent (capítol 2). UPC

Capítol 2n. Despeses de béns i serveis	38.587.442 €
--	--------------

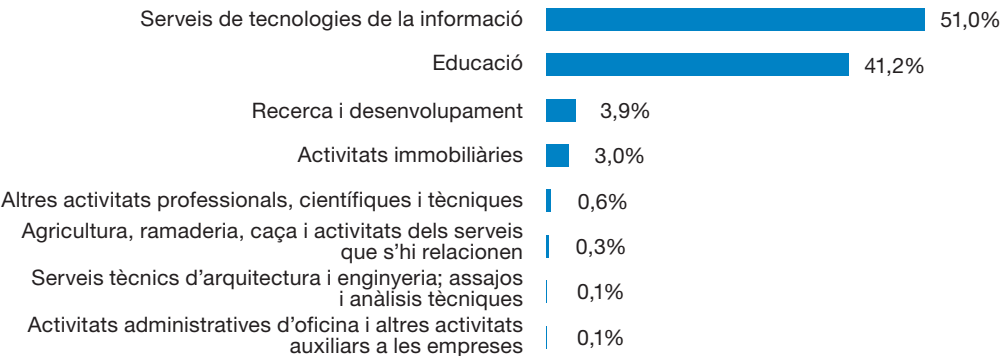
Font: Càlcul propi a partir de les liquidacions dels pressupostos a 31 de desembre de 2019.
*La dada consignada per les inversions en terrenys, edificis i altres construccions, és la mitjana del quinquenni 2015-2019.

21 En el marc input-output MIOC-14 es descriuen amb detall el procés productiu (estructura de costos, renda generada i ocupació) i els fluxos de béns i serveis (producció, consum intermedi, consum final, inversió, exportacions, importacions, etc.). La congruència d'aquest marc es garanteix mitjançant dues identitats comptables: la suma de les rendes generades en cada branca d'activitat és igual al seu valor afegit brut i, en relació amb cada producte, l'oferta és igual a la demanda. Per a més informació: <https://www.idescat.cat/pub/?id=mioc>

Figura 3.10. Despeses de béns i serveis de la UPC, 2019

Font: Liquidacions pressupostàries a 31 de desembre de 2019 i càlcul propi.

Figura 3.11. Distribució sectorial de la facturació imputable a la UPC dels ens vinculats a la UPC, 2019



Font: Elaboració pròpia.

Per a **la resta d'agents**, l'estimació de l'impacte indirecte s'ha fet aplicant directament l'estructura de consums intermedis a escala sectorial disponible a la MIOC-2014. En tots els casos, com mostra la figura 3.12 per al cas de les empreses amb lligams, s'ha estudiat la distribució sectorial de la facturació generada imputable a la UPC.

3.5 Metodologia per obtenir l'estimació de l'efecte econòmic induït

Un cop establerta la metodologia per assolir l'estimació dels efectes directes i indirectes, el darrer component de l'impacte total que queda pendent d'anàlisi és l'anomenat efecte induït. Aquest és l'efecte que es deriva de **l'augment de la producció de l'economia catalana que té el seu origen en la part de les rendes del treball que han estat generades de manera directa i indirecta per la UPC i es destinen al consum de béns i serveis**. És a dir, aquest efecte no inclou la part d'aquestes rendes del treball que es destinen a l'estalvi o altres conceptes.

Per aproximar la part de las rendes del treball que es destinen al consum, es pren com a referència la descomposició del salari brut proporcionada per l'INE a partir de l'“Encuesta de estructura salarial” i les dades que també proporciona l'INE de la “Contabilidad nacional trimestral de España”. D'aquesta manera, es resten de les remuneracions d'assalariats les cotitzacions socials i les retencions, així com el component

Figura 3.12. Distribució sectorial de la facturació imputable a la UPC de les entitats amb lligams amb la UPC, 2019 *



Font: Elaboració pròpia.
 *Aquesta distribució correspon a les empreses ubicades als parcs científics i tecnològics, les empreses emergents i derivades, etc., originades a la UPC, i les empreses que són adjudicatàries de concessions administratives.

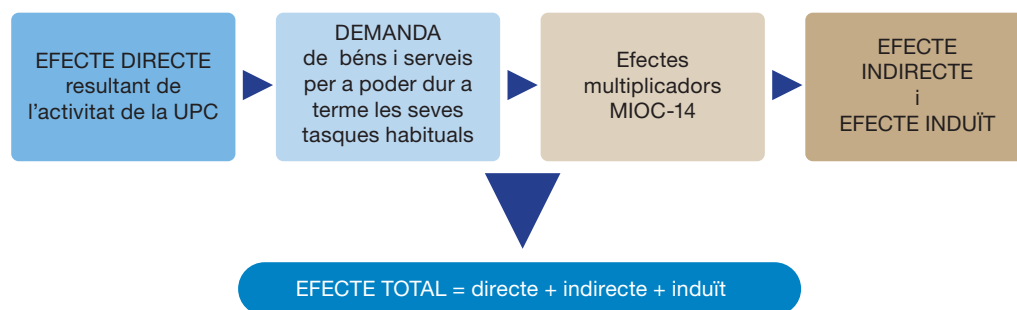
d'estalvi. Tot seguit, aquest consum final es descompon sectorialment d'acord amb la distribució del consum privat de les famílies per branques d'activitat que proporciona el MIOC-2014. Determinat el consum final a aquest nivell i minvant-lo per la part del consum de les famílies que té com a destinatàries empreses de fora de Catalunya, s'utilitza de nou la metodologia input-output per estimar-ne els efectes derivats. S'ha de fer esment que d'aquest efecte se'n beneficien tots els sectors de l'economia catalana. Aquest fet s'explica perquè els treballadors i les treballadores que deuen la seva ocupació directament i indirectament a la UPC, en la seva dimensió de consumidors, adquireixen tot tipus de béns i serveis i, en segon terme, perquè, per poder respondre a l'esmentada demanda, s'activa tot el sistema de relacions intersectorials presents en la economia catalana.

3.6 Metodologia per obtenir l'estimació de l'efecte econòmic total

Havent estimat els efectes directes, directes i induïts generats pels cinc agents econòmics considerats, tan sols resta fer-ne l'agregació per obtenir la magnitud de l'efecte total generat (vegeu la figura 3.13).

41

Figura 3.13. Metodologia per a l'anàlisi de l'efecte econòmic total



Font: Elaboració pròpia.

3.7 Metodologia per a l'estimació de la recaptació impositiva derivada de l'impacte econòmic total

A partir de l'estimació de l'efecte total (directe, indirecte i induït) que es deriva de l'activitat de la UPC, s'estima l'impacte d'aquesta activitat sobre la recaptació impositiva, en termes de l'impost de societats, l'IVA i l'IRPF. Per obtenir l'estimació d'aquest efecte s'aplica el tipus efectiu mitjà de cada impost, que proporciona el Ministeri d'Economia i Hisenda, sobre l'excedent brut d'explotació, el valor de les compres fetes als diversos sectors de l'economia i les remuneracions d'assalariats que es generen arran de l'existència de la UPC.

4. Quantificació dels efectes econòmics associats a la UPC

43

Tot seguit es presenten els resultats obtinguts que quantifiquen l'impacte que la UPC va generar sobre l'economia catalana l'any 2019.

Per fer-ho, en primer lloc es mostren els efectes totals que es poden atribuir a l'existència de les universitats públiques catalanes, dels quals es detallen els directes, indirectes i induïts. Seguidament, es proporcionen els resultats de l'impacte desagregat per a cadascun dels agents: UPC (Universitat), els ens vinculats a la UPC, les empreses amb lligams amb la UPC, els estudiants i les estudiants de la UPC i els visitants atrets per la UPC. Posteriorment, es mostren els resultats de l'impacte desagregats per sectors, i per acabar s'analitzen els impactes territorials corresponents.

4.1 Impacte econòmic total atribuïble a l'existència de la UPC

La taula 4.1 resumeix l'impacte total atribuïble a l'existència de la UPC. Com es pot observar, com a conseqüència de la seva activitat universitària, de la dels seus ens vinculats, de la de les empreses amb lligams amb la UPC i, per últim, de la despesa feta per estudiants i visitants, **Catalunya va facturar, l'any 2019, 1.050,1 M€ (2,9 M€ diaris)**. Alhora, tota aquesta activitat va comportar una **contribució al PIB de 716,7 M€**,

Taula 4.1. Impacte total atribuïble a l'existència de la UPC

	Facturació	Contribució al PIB	Rendes salarials	Llocs de treball*	Rendes fiscals **
IMPACTE TOTAL	1.050,1 M€	716,7 M€	435,5 M€	10.371	270,3 M€

Font: Elaboració pròpia
* Llocs de treball equivalents a llocs a temps complet. Dades monetàries expressades en milions d'euros (M€).
** Retorn fiscal per al Govern autonòmic de la Generalitat de Catalunya: 108,4 M€.

és a dir, un **0,3 % del PIB de Catalunya**. Addicionalment, va generar unes **rendes salarials de 435,5 M€** i va contribuir a crear/mantenir **10.371 llocs de treball (equivalents a llocs a temps complet)**.

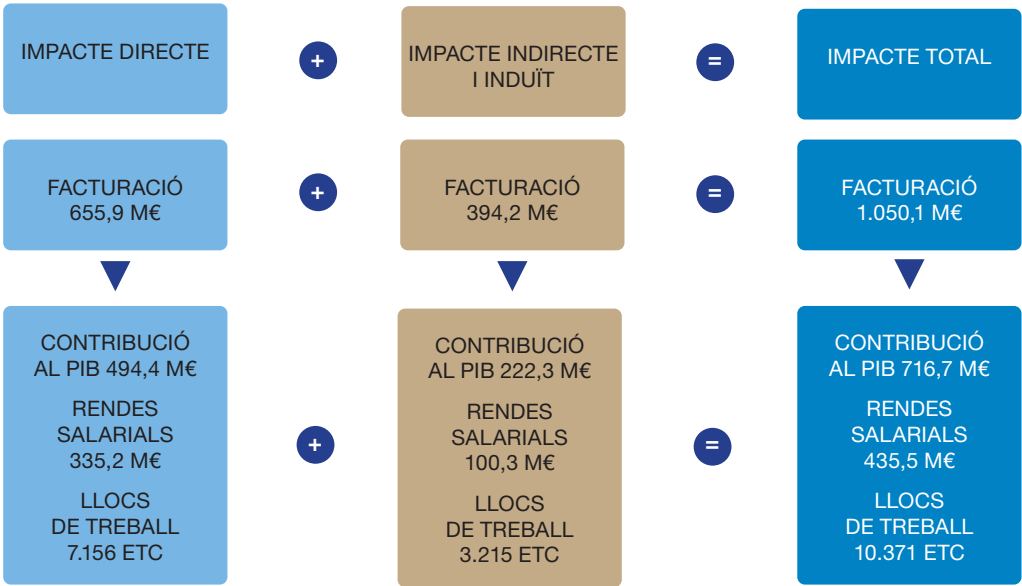
En termes de **rendes fiscals generades**, va comportar una **recaptació fiscal final mesurada en 270,3 M€ entre impostos nacionals i autonòmics**: 150,5 M€ en termes d'impost sobre el valor afegit (IVA), 66,3 M€ en termes d'impost sobre la renda de les persones físiques (IRPF) i 53,5 M€ en termes d'impost de societats (IS). Si considerem el **retorn fiscal per a la Generalitat de Catalunya d'aquestes rendes fiscals generades**, aquest s'estima en **108,4 M€** (75,25 M€ d'IVA i 33,15 M€ d'IRPF).

La figura 4.1 desagrega l'impacte total en els efectes que el conformen: directe, indirecte i induït. Com es pot observar, els **cinc agents considerats van generar de manera directa una facturació** valorada en **655,9 M€** i una contribució al **PIB** de Catalunya de **494,4 M€**. Alhora, van generar **335,2 M€ de rendes salarials** directes i van contribuir a la creació/manteniment de l'ocupació de **7.156 treballadors** (equivalents a llocs a temps complet).

Si es tenen en compte, però, els **efectes indirectes i induïts**, es pot concloure que, arran de l'activitat de la UPC, dels seus ens vinculats, de les empreses considerades amb lligams amb la UPC i de la despesa feta per estudiants i visitants, es va generar una **facturació addicional de 394,2 M€**, una contribució addicional al **PIB** de Catalunya de **222,3 M€** (dels quals **100,3 M€** van ser **rendes salarials**) i es va ocupar **3.215 treballadors** addicionals a temps complet.

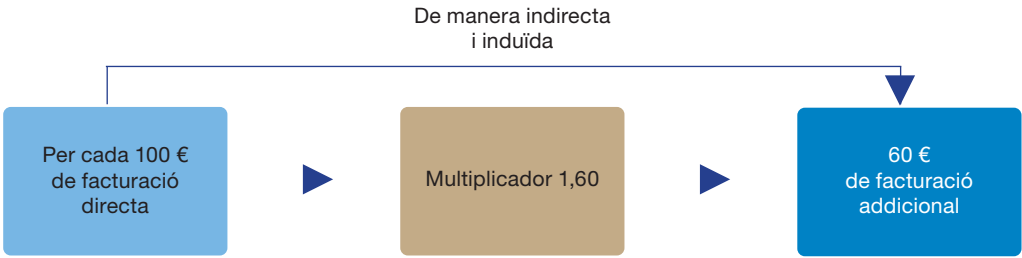
Si comparem els resultats de l'impacte directe amb els de l'impacte indirecte i induït (vegeu les figures 4.2 a 4.5) es pot concloure que, **per cada 100 € facturats** de manera directa com a conseqüència de l'existència de la UPC, **es van generar de manera indirecta i induïda 60 €** de facturació addicional (multiplicador de la producció d'1,60).

Figura 4.1. Impacte total atribuïble a l'existència de la UPC desagregat per tipus d'efectes



Font: Elaboració pròpia.
Nota: ETC (equivalent a llocs a temps complet). Dades monetàries expressades en milions d'euros (M€)

Figura 4.2. Efecte multiplicador sobre la facturació

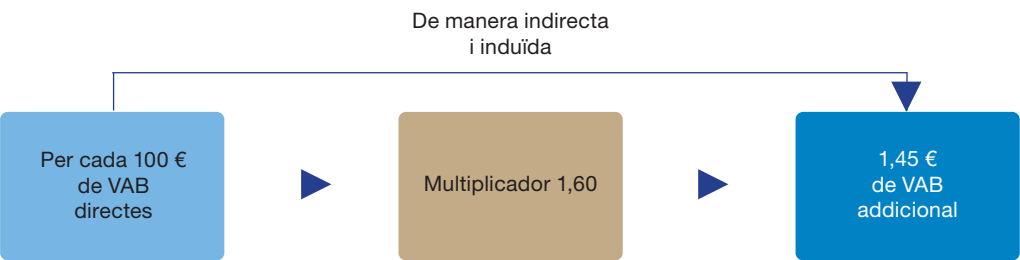


Font: Elaboració pròpia.

Tanmateix, **per cada 100 euros de VAB** que corresponen a l'efecte directe, **es generen uns altres 45 euros addicionals** de VAB com a conseqüència dels efectes indirectes i induïts (multiplicador de l'1,45); **per cada 100 euros de rendes salarials** generades de manera directa, es comptabilitzen **altres 30 euros addicionals en con-**

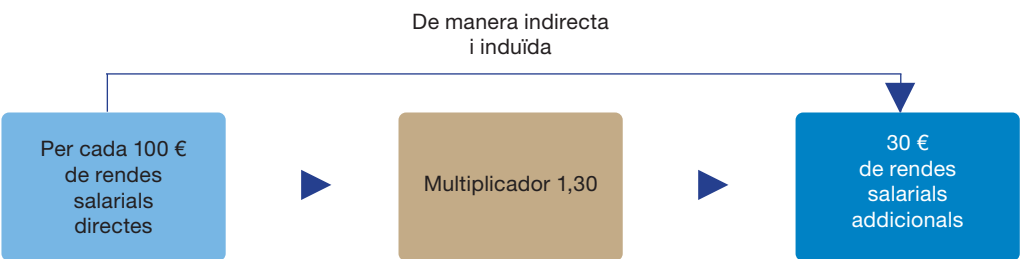
cepte de rendes salarials que resulten dels efectes indirectes i induïts (multiplicador de l'1,30); i, finalment, **per cada 100 ocupats directes es registren altres 45 ocupats addicionals** que s'originen pels efectes indirectes i induïts (multiplicador d'1,45).

Figura 4.3. Efecte multiplicador sobre el VAB



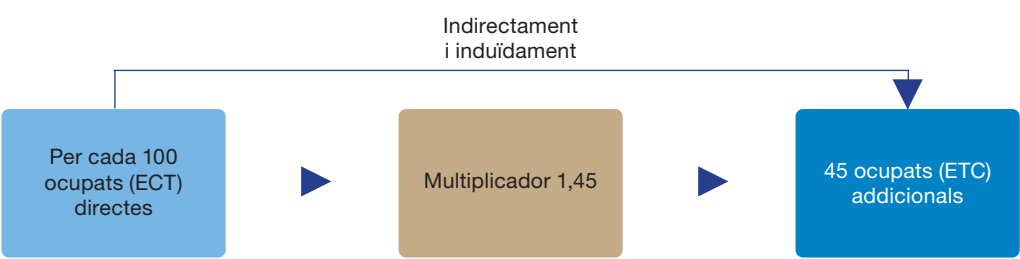
Font: Elaboració pròpia.

Figura 4.4. Efecte multiplicador sobre les rendes salarials



Font: Elaboració pròpia.

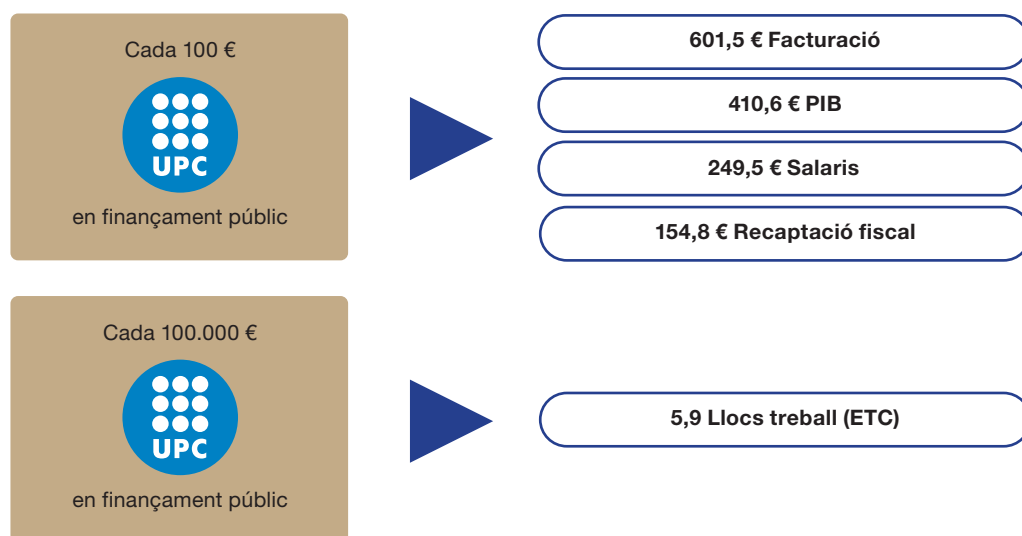
Figura 4.5. Efecte multiplicador sobre l'ocupació



Font: Elaboració pròpia.

Alhora, si els **resultats d'impacte anteriors es relativitzen tenint en compte el finançament de la Generalitat** a les universitats públiques catalanes (i, en particular, el finançament a la UPC), que va superar els 174 M€ l'any 2019, es pot analitzar el retorn per a la societat d'aquesta despesa pública. Així, com mostra la figura 4.6, **per cada 100 euros de despesa pública per a la UPC**, es produeix un retorn per a la societat catalana de **601,5 euros en termes de facturació, de 410,6 euros en termes de PIB** i de **249,5 euros en rendes salarials**. Alhora, per cada 100 euros que la Generalitat va destinar al finançament de la UPC, es va generar una **recaptació fiscal estatal i autonòmica** de més de **154,8 euros**. En termes d'ocupació, per **cada 100.000 euros de finançament públic de la UPC es generen/mantenen 5,9 llocs de treball** (ETC).

Figura 4.6. Retorn social de la despesa pública per finançar la UPC

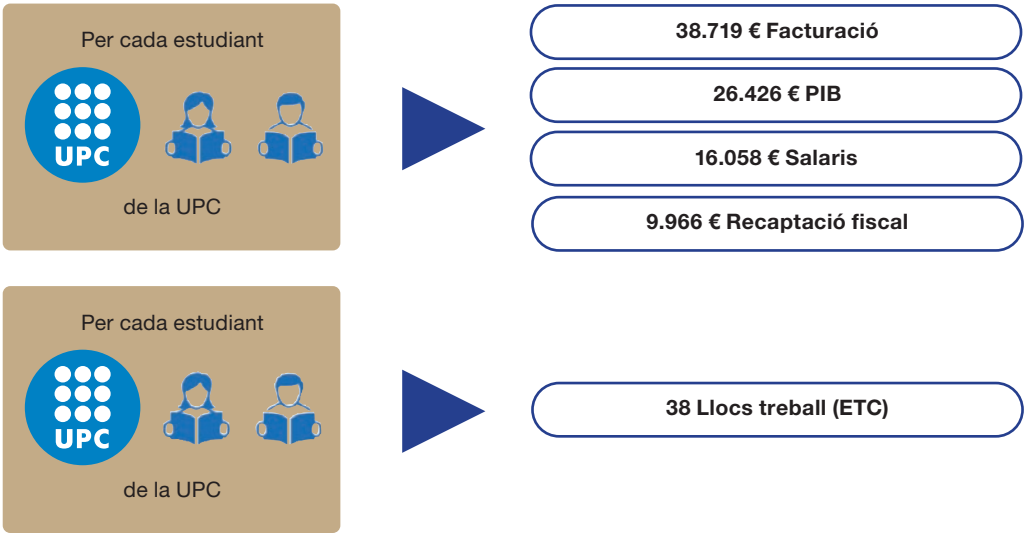


Font: Elaboració pròpia.

De manera similar, **les xifres d'impacte es poden posar en relació amb els estudiants i les estudiants reglats de la UPC** l'any 2019 (i que s'estimen en 27.121). Com es pot observar en la figura 4.7, **per cada estudiant de la UPC** es va generar una **facturació a Catalunya de 38.719 euros, un PIB de 26.426 euros, unes rendes salarials de 16.058 euros** i una **recaptació fiscal de 9.966 euros**. Alhora, **per cada 100 estudiants** de la UPC, es van generar/mantenir **38 llocs de treball ETC**.

Per últim, la figura 4.8 mostra les **xifres d'impacte total en relació amb el nombre d'ocupats directes (PAS+PDI) de la UPC** (3.919 l'any 2019). Així, s'observa **que per cada ocupat de la UPC es genera una facturació total de 267.951 euros, un PIB de 182.878 euros**, unes rendes salarials de 111.125 euros i una **recaptació fiscal de 68.972 euros**. Alhora, **per cada ocupat (PAS+PDI) de la UPC**, es generen/mantenen **2,6 llocs de treball ETC.**

Figura 4.7. Impactes totals relativitzats pel nombre d'estudiants de la UPC



Font: Elaboració pròpia.

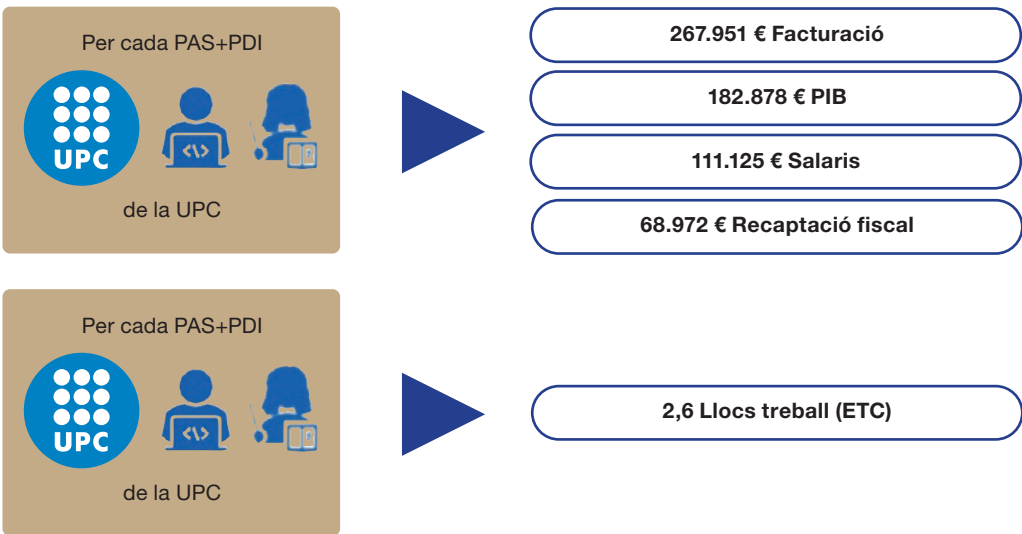
4.2 Distribució de l'impacte per agents

Tot seguit es presenten de manera desagregada els efectes per a cada un dels cinc agents generadors d'impacte.

4.2.1 Impacte generat per les activitats pròpies de la UPC (CIF UPC)

Com es pot observar a la figura 4.9, la UPC ha facturat de manera directa, en l'exercici de les seves funcions (activitat habitual i inversions), un total de 366,7 M€ i ha contribuït al PIB en 310,6 M€. Alhora, considerant tota la plantilla de PAS i PDI (més els ocupats vinculats de manera directa en les seves inversions), es conclou que ha

Figura 4.8. Impactes totals relativitzats pel nombre d'ocupats (PAS+PDI) de la UPC



Font: Elaboració pròpia.

Figura 4.9. Impacte generat per les activitats pròpies de la UPC (CIF UPC)



Font: Elaboració pròpia. Nota: ETC (equivalent a llocs a temps complet). Dades monetàries expressades en milions d'euros (M€).

ocupat un total de 4.253 treballadors (equivalent a llocs a temps complet) i ha pagat unes rendes salarials per valor de 210,7 M€.²²

L'impacte de la UPC, però, no s'acaba en l'efecte directe. Així, a aquests efectes directes s'hi han d'afegir els efectes indirectes (derivats de les compres en béns i serveis que es fan per dur a terme l'activitat pròpia) i els efectes induïts (derivats del consum privat a Catalunya fet pels treballadors i les treballadores generats de manera directa i indirecta per les esmentades universitats). Quan es consideren, per tant, els tres efectes alhora, es conclou que fruit del funcionament de la UPC es va generar a Catalunya una facturació total de 564,2 M€ (1,5 M€ diaris), 421 M€ de PIB i 260,3 M€ de rendes salarials, i es va ocupar un total de 5.895 treballadors.

4.2.2 Impacte dels ens vinculats a la UPC

A continuació es presenten els principals resultats associats al segon agent considerat en l'estudi, això és, el conjunt d'ens vinculats a la UPC que operen amb un identificador fiscal propi, i que inclou l'activitat generada pel Parc Mediterrani de la Tecnologia (PMT), la de la resta d'entitats del Grup UPC i, igualment, la dels ens on la participació de la UPC no és majoritària, segons la metodologia explicada en l'apartat 3 (figura 4.10).

Així, els ens vinculats a la UPC abans esmentats van generar l'any 2019 de manera directa 38,7 M€ de facturació, van contribuir al PIB en 28,4 M€ (20,7 M€ de rendes salarials) i van ocupar de manera directa 473 treballadors (equivalents a llocs a temps complet).

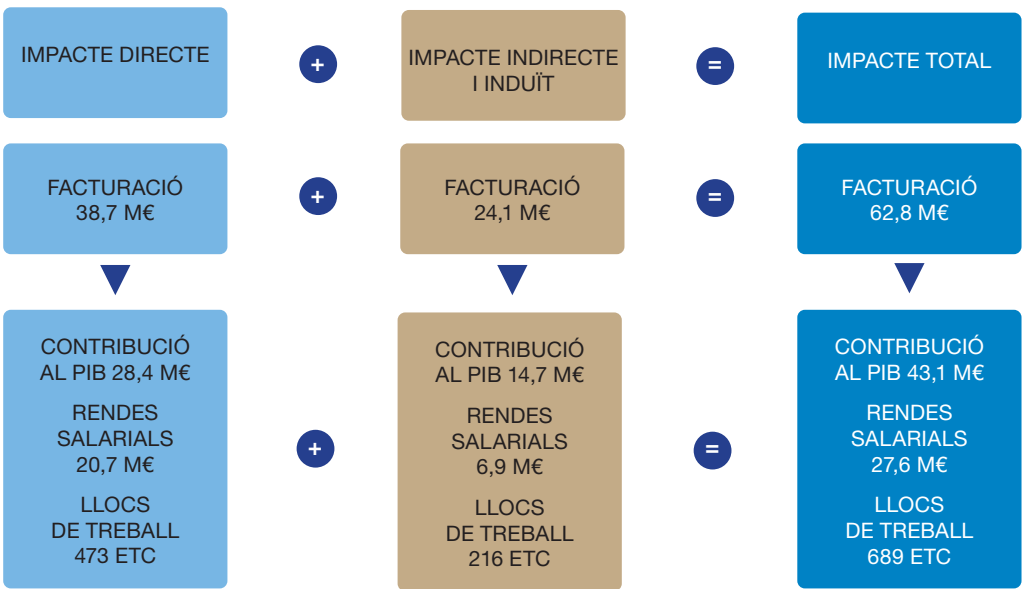
Si a les xifres anteriors s'hi afegeixen els impactes indirectes i induïts, es pot concloure que els ens vinculats a la UPC van acabar generant una facturació total valorada en 62,8 M€ (que quasi duplica l'impacte directe) i van contribuir al PIB amb 43,1 M€ (27,6 M€ de rendes salarials). Per últim, com a resultat de l'activitat dels esmentats ens vinculats, es va ocupar de manera directa, indirecta i induïda 689 treballadors (equivalents a llocs a temps complet).

4.2.3 Impactes generats per les empreses amb lligams amb la UPC

En tercer lloc, es presenten els principals resultats associats a les empreses amb lligams amb la UPC, sigui perquè estan situades als parcs, perquè són empreses emergents o derivades originades a la UPC, o perquè són empreses adjudicatàries de

²² D'aquests resultats, l'impacte directe derivat de les inversions de la UPC es mesura en una facturació directa per valor de 34 M€, una contribució al PIB de 16,6 M€, 10,9 M€ de rendes salarials i 334 ocupats ETC.

Figura 4.10. Impacte generat per les activitats dels ens vinculats a la UPC



Font: Elaboració pròpia.
Nota: ETC (equivalent a llocs a temps complet). Dades monetàries expressades en M€.

concessions administratives o empreses/institucions que acullen estudiants en pràctiques o en tasques de voluntariat.

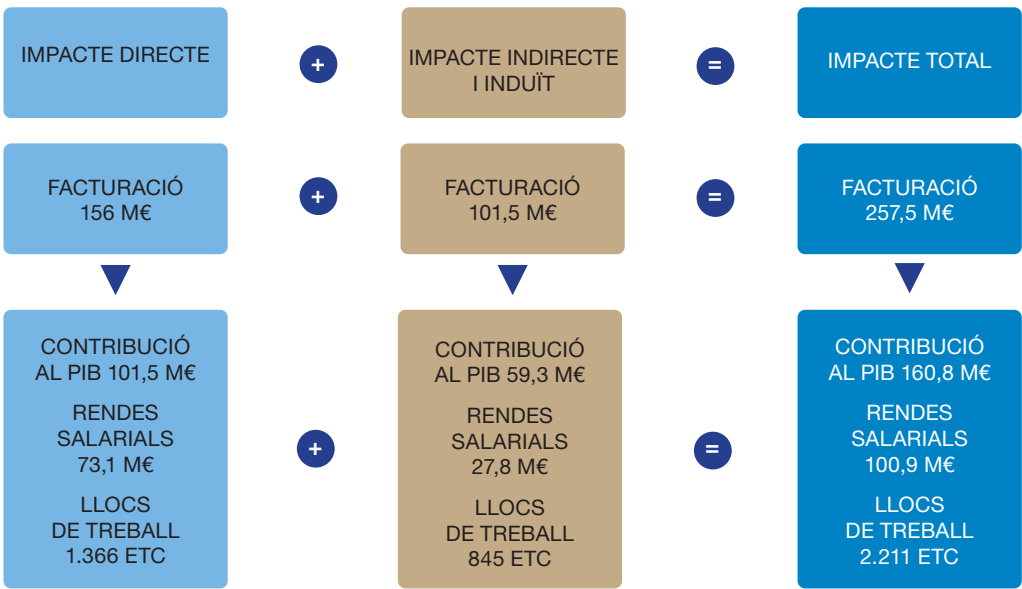
A partir de la figura 4.11 es pot observar com l'activitat portada a terme pel conjunt d'empreses abans esmentades va generar una facturació directa de 156 M€, 101,5 M€ de PIB (73,1 M€ de rendes salarials) i va contribuir a la creació/manteniment de 1.366 ocupats (equivalents a llocs a temps complet). Un cop afegits els impactes indirectes i induïts, es conclou que l'activitat feta pel conjunt d'empreses amb lligams amb la UPC va acabar generant una facturació total de 257,5 M€, va contribuir al PIB de Catalunya en 160,8 M€ (100,9 M€ en rendes salarials) i va generar 2.211 llocs de treball.

4.2.4 Impactes generats pels estudiants de la UPC

En quart lloc, es presenten els principals resultats associats a l'activitat productiva generada pels estudiants i les estudiants que cursen estudis als centres de la UPC (figura 4.12).

Com es pot observar, la despesa feta pels estudiants i les estudiants de la UPC en els diferents conceptes descrits en l'apartat 1 (allotjament, alimentació, entreteniment,

Figura 4.11. Impacte generat per les empreses amb lligams amb la UPC



Font: Elaboració pròpia.
Nota: ETC (equivalent a llocs a temps complet). Dades monetàries expressades en M€.

despeses relacionades amb els estudis, transports interns i compres diverses) va ascendir a 71,2 M€, xifra que va significar una contribució directa al PIB de Catalunya de 40,7 M€ (23,7 M€ en rendes salarials) i 819 llocs de treballs directes.

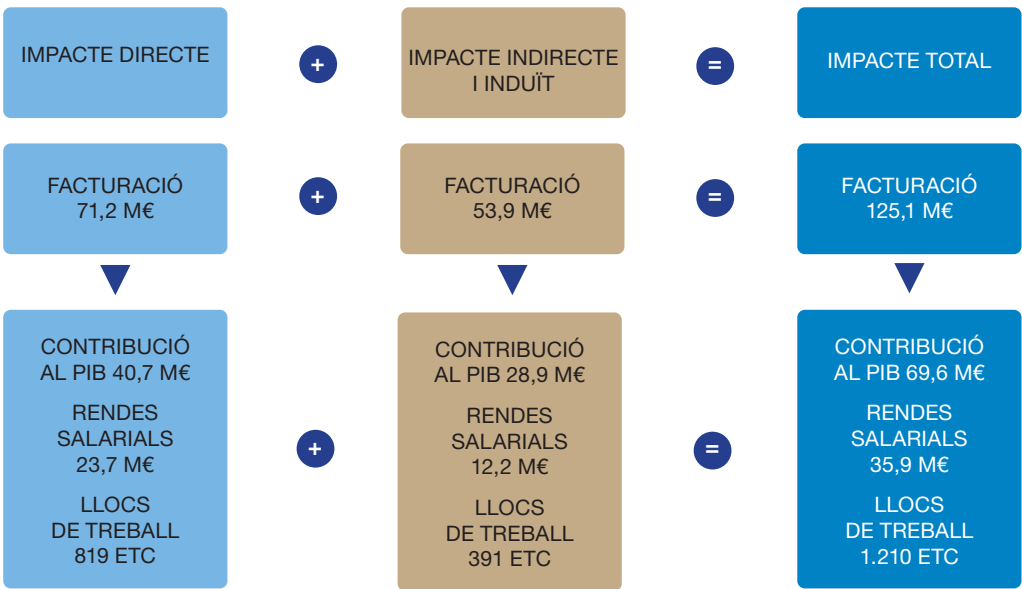
Si alhora s’hi afegeixen els efectes indirectes i induïts, es pot concloure que la despesa feta pels estudiants i les estudiants vinculats a la UPC va generar, de manera global, 125,1 M€ de facturació, 69,6 M€ de PIB (35,9 M€ de rendes salarials) i 1.210 llocs de treball equivalents a llocs a temps complet.

4.2.5 Impactes generats pels visitants atrets per la UPC

Finalment es presenten els principals resultats associats als visitants que es desplacen al territori on estan situats els centres universitaris per una motivació vinculada a la UPC i que es correspon amb les definicions envers el fet turístic establertes per l’UNWTO (2011).

Com mostra la figura 4.13, la despesa dels visitants atrets per la UPC en els diferents conceptes descrits en l’apartat 1 (allotjament, alimentació, entreteniment, transports interns i compres diverses) va ascendir a 23,2 M€, xifra que va significar una contri-

Figura 4.12. Impacte generat per les activitats de consum dels estudiants la UPC



Font: Elaboració pròpia.
Nota: ETC (equivalent a llocs a temps complet). Dades monetàries expressades en M€.

bució directa al PIB de Catalunya de 13,1 M€ (7 M€ en rendes salarials) i 244 llocs de treballs directes.

Un cop afegits els efectes indirectes i induïts, es pot veure com la despesa dels visitants atrets per la UPC va generar, de manera global, 40,5 M€ de facturació, 22,1 M€ de PIB (10,8 M€ de rendes salarials) i 367 llocs de treball equivalents a llocs a temps complet.

4.2.6 Comparativa dels impactes generats per agents

La taula 4.2 i les figures 4.14 a 4.16 recullen la distribució de l'impacte directe per agents. La UPC és la que genera un impacte directe més gran: el 55,9 % de la facturació, el 62,8 % de la contribució directa al PIB i el 59,4 % de l'ocupació. El següent agent són les empreses amb lligams amb la UPC (empreses ubicades als parcs, empreses emergents i derivades , empreses concessionàries i empreses que acullen estudiants en pràctiques i/o voluntariat): aporten el 23,8 % de la facturació, el 20,5 % de la contribució directa al PIB i el 19,1 % de l'ocupació resultant de l'efecte directe. El tercer agent serien els estudiants i les estudiants: aporten el 10,9 % de la facturació, el 8,2 % de la contribució directa al PIB i l'11,4 % de l'ocupació resultant de l'efecte directe.

Figura 4.13. Impacte generat per les activitats de consum dels visitants atrets per la UPC



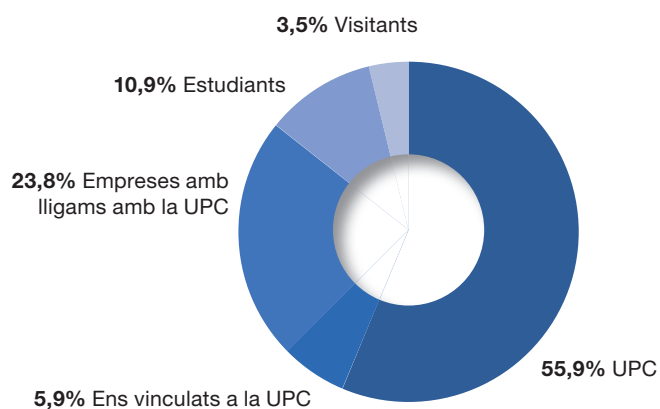
Font: Elaboració pròpia.
Nota: ETC (equivalent a llocs a temps complet). Dades monetàries expressades en M€.

Taula 4.2. Distribució de l'impacte directe per agents

Agents econòmics	Facturació	Contribució al PIB	Rendes salarials	Ocupació
UPC	366,7 M€	310,6 M€	210,7 M€	4.253
ENS vinculats a la UPC	38,7 M€	28,4 M€	20,7 M€	473
EMPRESSES amb lligams amb la UPC	156 M€	101,5 M€	73,1 M€	1.366
ESTUDIANTS	71,2 M€	40,7 M€	23,7 M€	819
VISITANTS	23,2 M€	13,1 M€	7 M€	244
TOTAL	655,9 M€	494,4 M€	335,2 M€	7.156

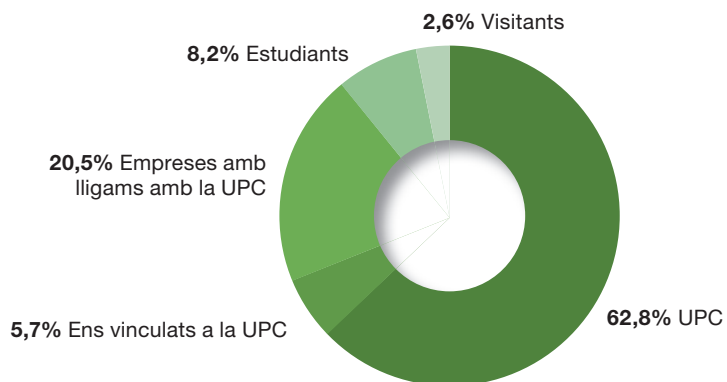
Font: Elaboració pròpia.

Figura 4.14. Distribució de l'impacte directe sobre la facturació per agents



Font: Elaboració pròpia.

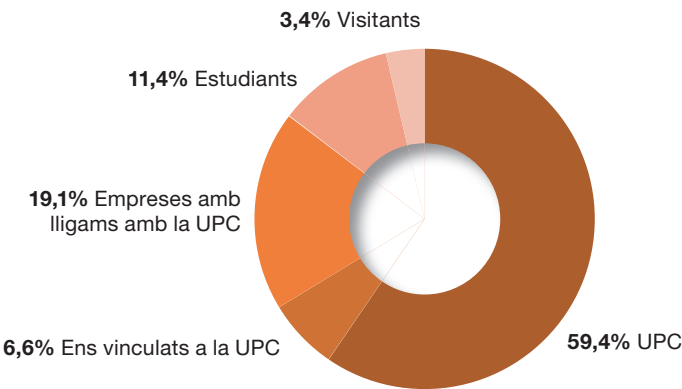
Figura 4.15. Distribució de la contribució directa al PIB per agents



Font: Elaboració pròpia.

Tanmateix, quan s'analitza la distribució per agents de l'impacte total (taula 4.3. i figures 4.17 a 4.19), no s'observen grans canvis en el percentatge de participació de cada agent respecte al total, tant pel que fa a l'impacte directe com al total.

Figura 4.16. Distribució de l'impacte directe sobre l'ocupació per agents



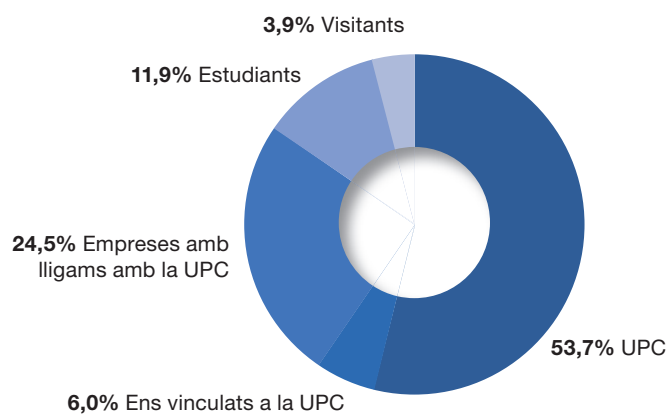
Font: Elaboració pròpia.

Taula 4.3. Distribució de l'impacte total (directe + indirecte + induït) per agents

Agents econòmics	Facturació	Contribució al PIB	Rendes salarials	Ocupació
UPC	564,2 M€	421 M€	260,3 M€	5.895
ENS vinculats a la UPC	62,8 M€	43,1 M€	27,6 M€	689
EMPRESSES amb lligams amb la UPC	257,5 M€	160,8 M€	100,9 M€	2.211
ESTUDIANTS	125,1 M€	69,6 M€	35,9 M€	1.210
VISITANTS	40,5 M€	22,1 M€	10,8 M€	367
TOTAL	1.050,1 M€	716,7 M€	435,5 M€	10.371

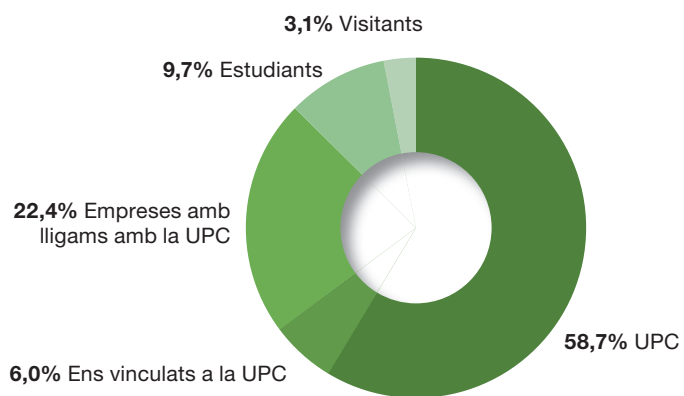
Font: Elaboració pròpia.

Figura 4.17. Distribució de l'impacte sobre la facturació per agents. Impacte total



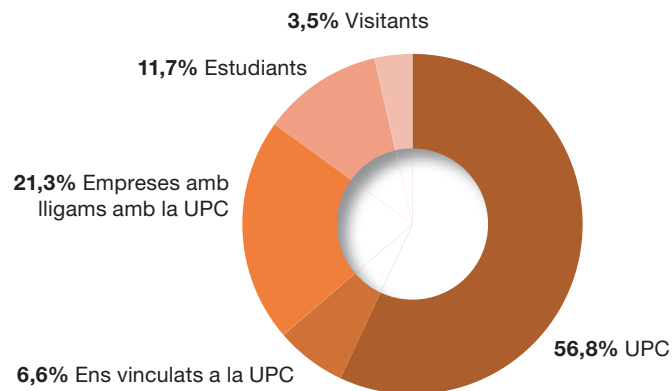
Font: Elaboració pròpia.

Figura 4.18. Distribució de la contribució al PIB per agents. Impacte total



Font: Elaboració pròpia

Figura 4.19. Distribució de l'impacte sobre l'ocupació per agents. Impacte total



Font: Elaboració pròpia.

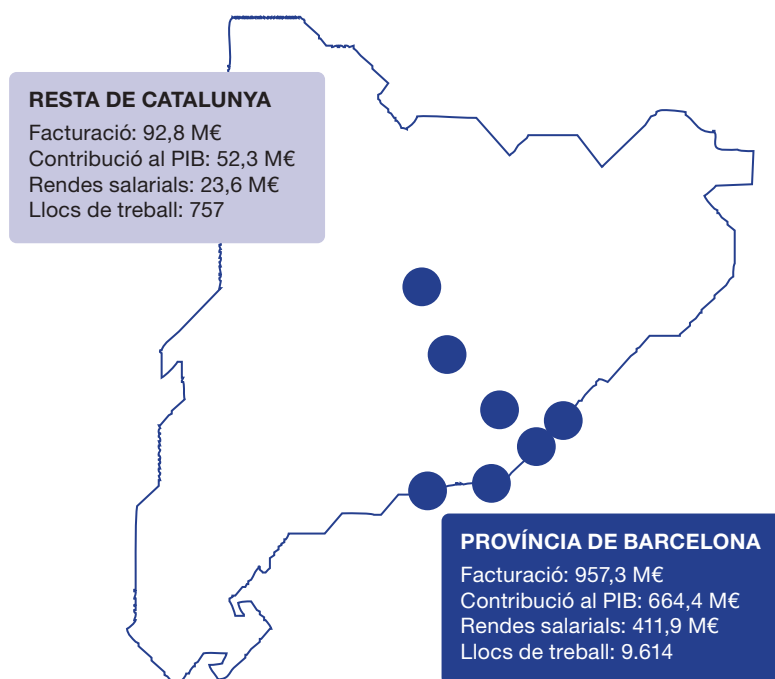
4.3 Assignació territorial de l'efecte econòmic

Quant a l'anàlisi territorial, es pot analitzar la destinació de l'impacte generat per la UPC. La figura 4.20 presenta aquest efecte. **A la província de Barcelona hi queden els impactes següents:²³ una facturació total de 957,3 M€ l'any 2019, 664,4 M€ de PIB, 411,9 M€ de rendes salarials i 9.614 llocs de treball.**

Malgrat que majoritàriament l'impacte total roman a la província de Barcelona (entre un 91 % i un 94 % en funció de la variable analitzada), cal dir que també **la resta de Catalunya es beneficia de l'impacte generat per la UPC (figura 4.21)**. Així, gràcies a l'activitat generada en total per la UPC, les províncies de Lleida, Girona i Tarragona haurien tingut una **facturació total**, l'any 2019, de **92,8 M€**, s'hauria contribuït al seu PIB en **52,3 M€ de PIB (23,6 M€ de rendes salarials)** i s'hauria pogut crear o mantenir un total de **757 llocs de treball**.

²³ Per obtenir aquesta territorialització s'ha seguit el procediment següent. S'ha considerat que tots els impactes directes romanen a la província de Barcelona. Pel que fa a la distribució territorial dels impactes indirectes i induïts, aquesta s'ha fet a partir del pes que en cada sector té a la província de Barcelona sobre el total de Catalunya en termes d'afiliats a la Seguretat Social.

Figura 4.20. Repartiment territorial de l'impacte total atribuïble a l'existència de la UPC



Font: Elaboració pròpia.

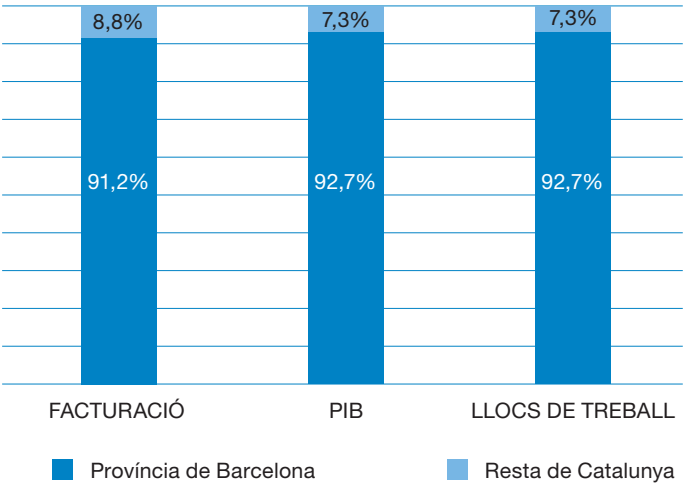
Nota: Lloc de treball ETC (equivalent a llocs a temps complet).

4.4 Distribució sectorial de l'impacte econòmic

L'impacte econòmic directe incideix sobre diversos sectors d'activitat de l'economia catalana, més enllà dels dos directament més vinculats amb l'activitat universitària com són el de l'educació superior i el de recerca i desenvolupament.

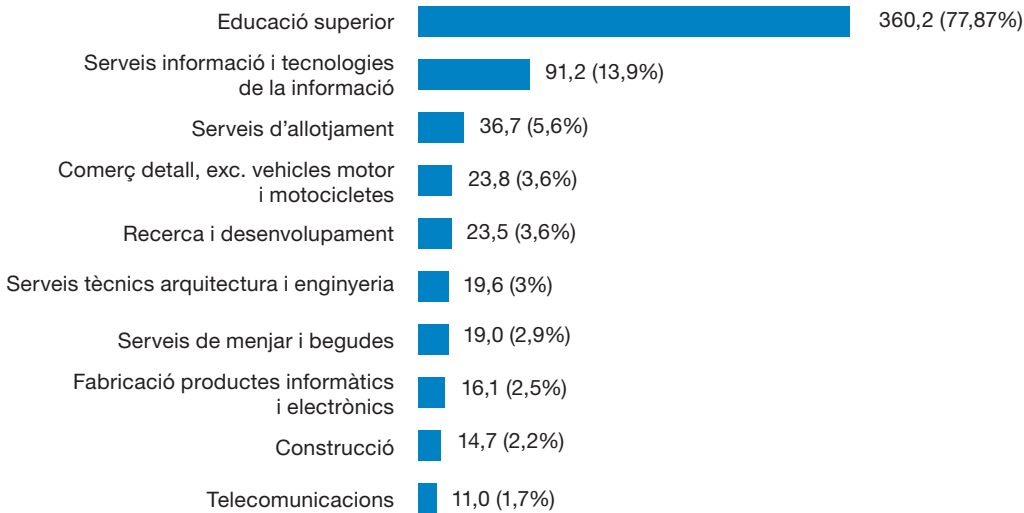
Així, com mostren les figures 4.22 i 4.23, el 54,9 % de tota la facturació directa generada per l'existència de la UPC (360,2 M€) i el 58 % de tots els llocs de treball directes generats (4.149) es van concentrar al sector de l'educació superior. En el cas del sector de recerca i desenvolupament, aquests percentatges van ser, respectivament, del 3,6 % (23,5 M€ de facturació) i del 6,2 % (440 llocs de treball).

Figura 4.21. Repartiment territorial de l'impacte total atribuïble a l'existència de la UPC



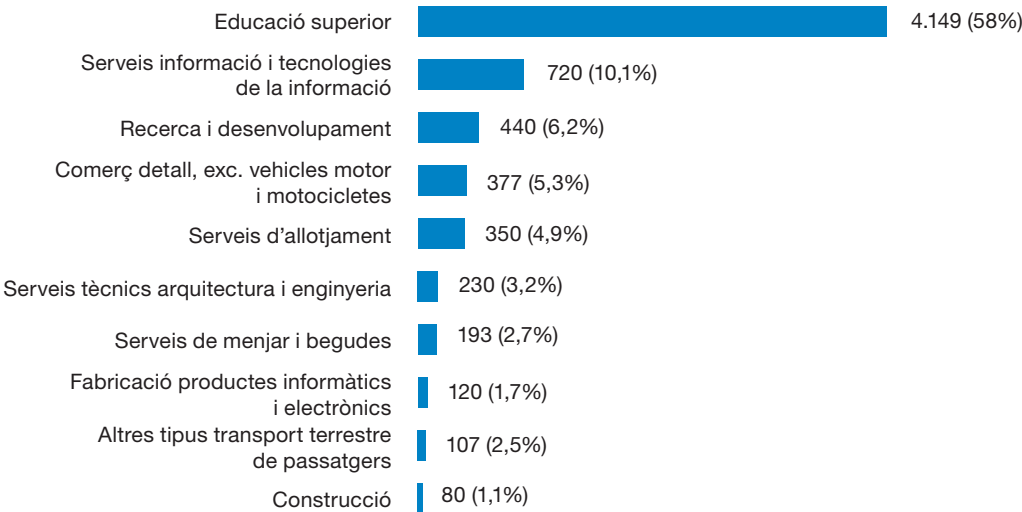
Font: Elaboració pròpia.

Figura 4.22. Distribució sectorial de l'impacte econòmic directe (sectors més importants): facturació (M€)



Font: Elaboració pròpia.

Figura 4.23. Distribució sectorial de l'impacte econòmic directe (sectors més importants): llocs de treball (ETC)

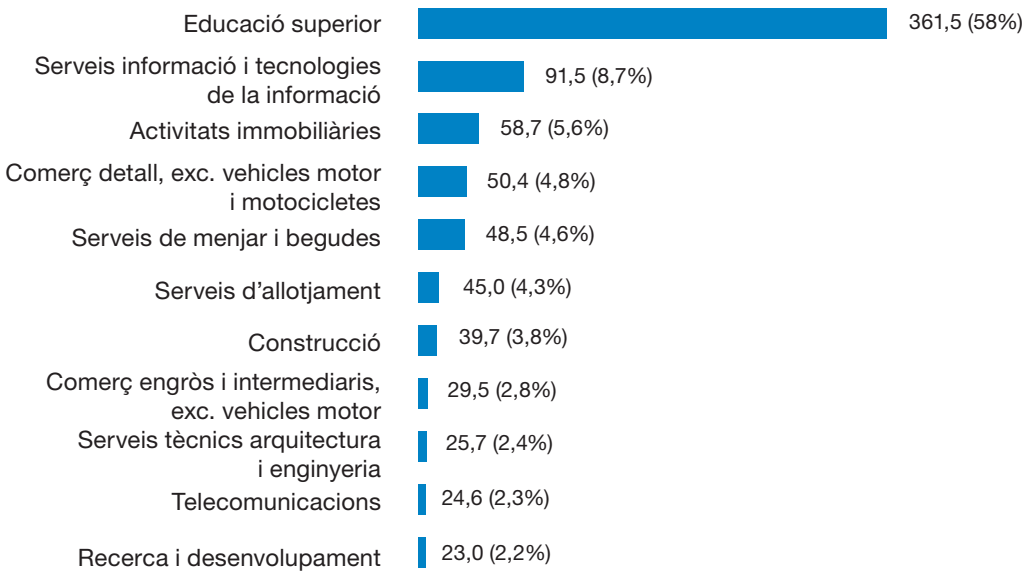


Font: Elaboració pròpia.

A banda, però, d'aquests dos sectors (que concentrarien, doncs, el 58,5 % de la facturació directa generada i el 64,2 % dels llocs de treball directes), es pot observar com altres sectors també es beneficien de manera directa de l'existència de la UPC. Així, i fruit de la despesa dels estudiants i les estudiants i dels visitants, els sectors de serveis d'allotjament, comerç al detall, altres tipus de transport i serveis de menjar i begudes se situarien entre els àmbits amb una concentració més gran de facturació i ocupació directa (a força distància, però, del sector de l'educació superior). De manera similar, també destacaria el sector de serveis d'informació i tecnologies de la informació i serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria, on desenvolupen la seva activitat diverses fundacions, empreses emergents i derivades (start-up i, spin-off) i empreses ubicades al parc tecnològic que han estat considerades generadores d'impacte directe en aquest estudi.

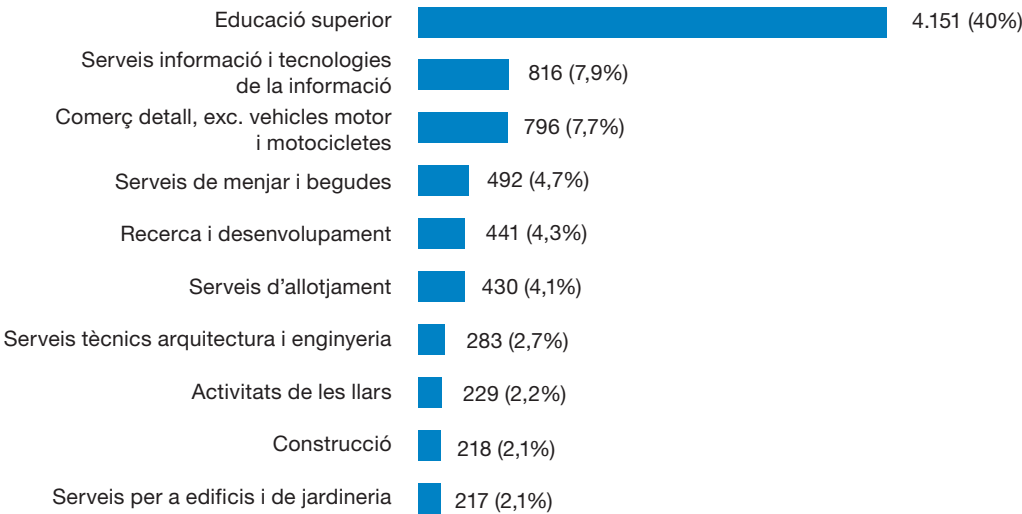
Ara bé, quan s'analitza l'impacte econòmic total, s'observa que la dispersió sectorial és molt superior a l'associada quan s'analitza solament l'impacte directe. Analitzant l'impacte total, els efectes es reparteixen entre més sectors d'activitat de l'economia catalana (figures 4.24 i 4.25).

Figura 4.24. Distribució sectorial de l'impacte econòmic total (sectors més importants): facturació (M€)



Font: Elaboració pròpia.

Figura 4.25. Distribució sectorial de l'impacte econòmic total (sectors més importants): llocs de treball (ETC)

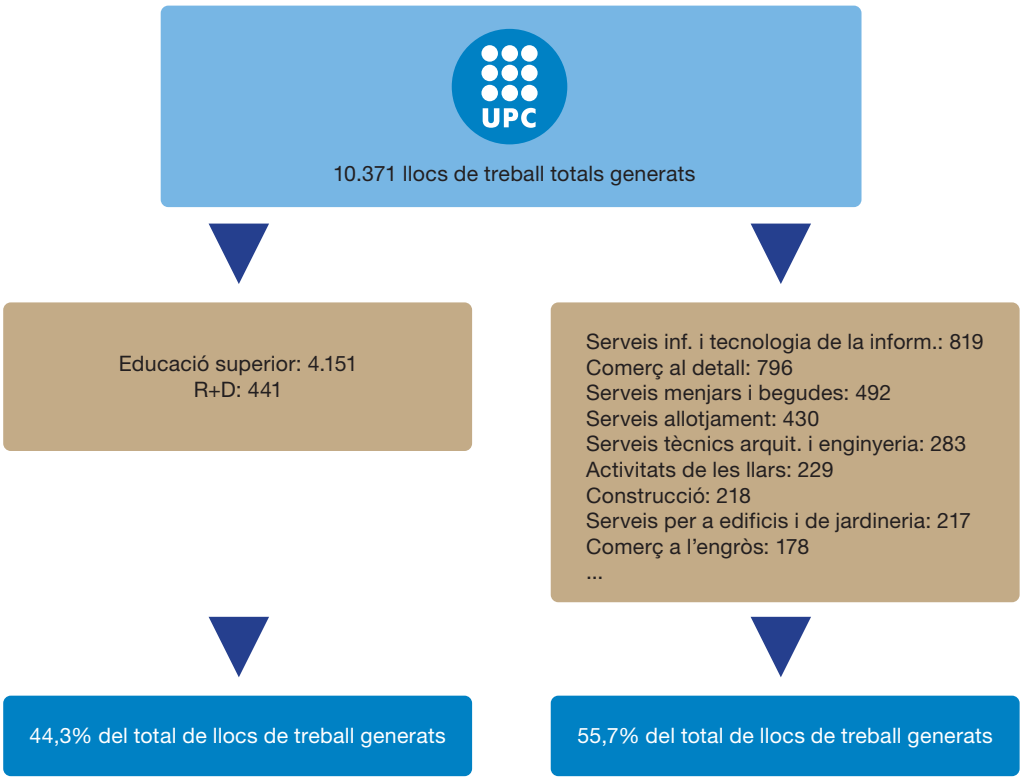


Font: Elaboració pròpia.

Així, **els sectors d'educació superior i de recerca i desenvolupament concentrarien ara menys del 37 % de l'efecte total estimat en termes de facturació, davant el quasi 59 % en el cas de l'impacte directe, i menys del 45 % de tota l'ocupació generada, davant el 64,2 % anterior** (figura 4.26).

En aquest cas, molts altres sectors també destacarien per beneficiar-se de l'impacte total generat per l'existència de la UPC, com, per exemple, els sectors d'activitats immobiliàries, comerç a l'engròs, construcció o telecomunicacions (a més dels ja esmentats anteriorment, com són els sectors de comerç al detall, serveis d'allotjament, serveis de menjar i begudes o serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria).

Figura 4.26. Comparativa sectorial de l'impacte econòmic total: llocs de treball (ETC)



Font: Elaboració pròpia.

5. Aproximació d'alguns efectes econòmics que presenten una dificultat metodològica més gran

64

Com ja s'ha comentat a l'apartat 3.1 d'aquesta monografia, en alguns casos els efectes que resulten de la vehiculació a la societat del coneixement avançat i el saber fer universitaris presenten una complexitat metodològica més gran a l'hora de valorar-los en termes monetaris i, a més, resulta difícil establir quina és la relació de causalitat entre les activitats de les universitats i la situació del seu entorn socioeconòmic. Aquest seria el cas, per exemple, de l'efecte prima de graduació que es deriva dels rendiments que els graduats i graduades universitaris obtenen de la formació rebuda i, també, de l'impacte de les aportacions que fan les universitats a la dotació de capital humà sobre el creixement econòmic.

Ara bé, tot i la contrastada dificultat d'estimació, en aquest treball s'han analitzat alguns d'aquests efectes, com ara els derivats de l'impuls de les activitats econòmiques als parcs científics i tecnològics o de la provisió de les condicions favorables per a la creació d'empreses emergents o derivades (start-up o spin-off). Aquests efectes, com s'ha explicat als apartats anteriors, s'incorporen a l'estimació de l'efecte econòmic total de la UPC que es presenta a l'apartat 4.

Tanmateix, de manera independent i segregada respecte a la resta de l'estudi, en aquest epígraf s'explora l'aproximació d'una estimació en termes monetaris d'altres efectes que es generen via oferta i que també es deriven principalment dels fluxos

de transferència de coneixement de la UPC a la societat. Aquests càlculs s'inclouen a l'estudi per posar de manifest que els efectes de la UPC van més enllà dels que han estat quantificats. Ara bé, donat que la seva estimació es basa en supòsits (que, per assolir un rigor comparable al de la resta de l'estudi, seria desitjable poder contrastar amb una anàlisi específica per a la UPC), aquests es presenten de manera informativa i aïllada, però no se sumen als resultats recollits a l'apartat 4. Alhora, cal tenir en compte que en aquest apartat solament es consideren alguns aspectes parcials de tot l'impacte de la UPC des del vessant de l'oferta, de manera que les estimacions d'impacte que es mostren a continuació recullen únicament una part reduïda de la globalitat dels impactes que tindria la UPC a llarg termini sobre l'economia catalana.

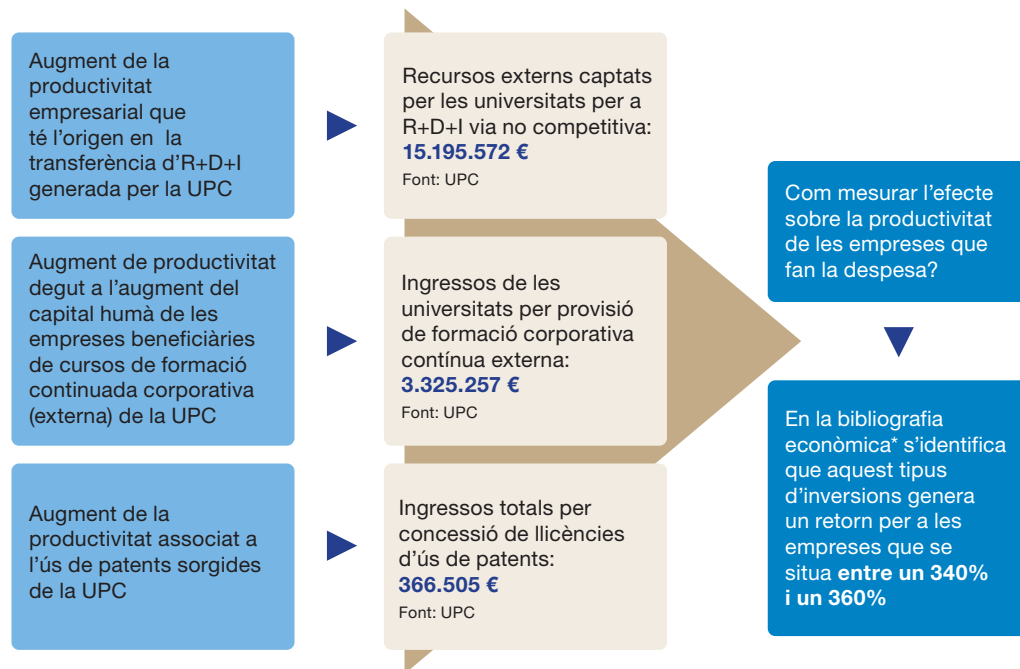
Els efectes que aquí es refereixen són:

- a) L'augment de la productivitat empresarial que té l'origen en la **transferència d'R+D+I** generada per la UPC.
- b) L'augment de la productivitat degut a **l'augment del capital humà de les empreses beneficiàries dels cursos de formació continuada corporativa (externa)** de la UPC.
- c) L'augment de la productivitat associat a **l'ús de patents** sorgides de la UPC.

A la figura 5.1, es mostren aquests efectes i la seva dimensió econòmica. Tanmateix, es fa referència a alguns precedents trobats en la bibliografia econòmica on es proporciona una estimació per a tals situacions. D'aquests, mereix una especial atenció l'estudi de BiGGAR Economics (2017), en què s'estima la contribució econòmica de les universitats de la LERU,²⁴ ja que entre aquestes hi ha una universitat en el mateix context socioeconòmic que la UPC. En aquest estudi es fa referència a un d'anterior on es va avaluar el programa Interface, *The knowledge connection for business* (BiGGAR Economics 2013), per a les universitats escoceses, en què es va identificar que els costos empresarials per participar en aquest programa van generar un retorn directe d'un 360 % respecte a la despesa inicial. Tanmateix, es constata que aquest supòsit no difereix gaire dels assolits en altres estudis en àmbits semblants. És el cas de l'estudi fet per PricewaterhouseCoopers International Limited (2009), per al Departament de Negoci, Empresa i Reforma Regulatòria del Regne Unit, en

²⁴ LERU (League of European Research Universities): Universitat d'Amsterdam, Universitat de Barcelona, Universitat de Cambridge, Universitat de Copenhagen, Trinity College de Dublín, Universitat d'Edinburgh, Universitat de Freiburg, Universitat de Ginebra, Universitat de Heidelberg, Universitat d'Hèlsinki, Universitat de Leiden, KU Leuven, Imperial College de Londres, University College de Londres, Universitat de Lund, Universitat de Milà, Universitat de Munic Ludwig-Maximilians, Universitat d'Oxford, Universitat Pierre i Marie Curie, Universitat de París-Sud, Universitat d'Estrasburg, Universitat d'Utrecht i Universitat de Zuric.

Figura 5.1. Efectes que presenten una dificultat més gran per ser quantificats en termes monetaris



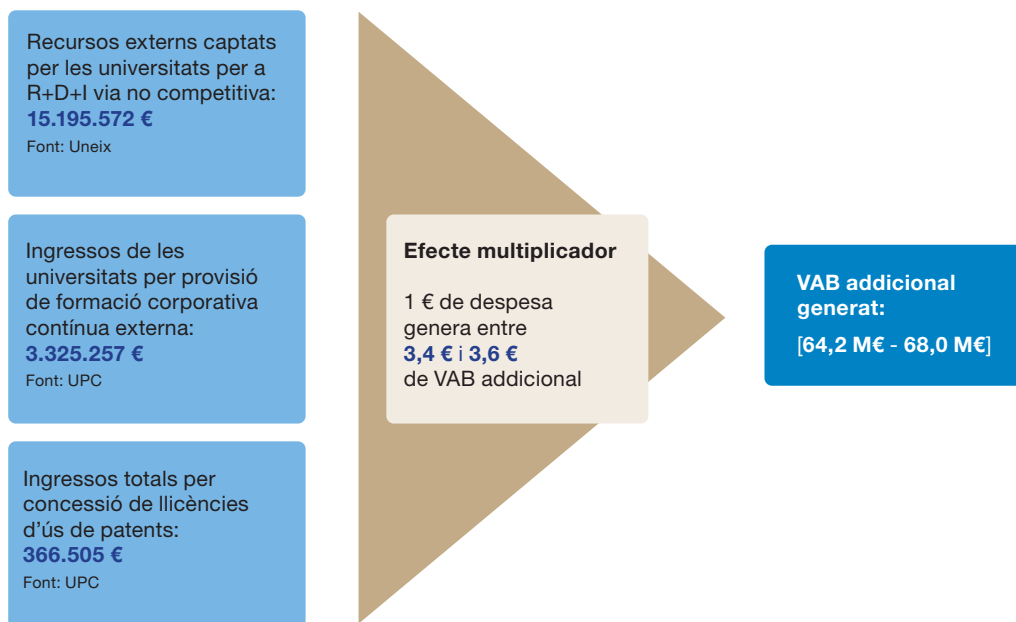
Font: Elaboració pròpia.

* Vegeu, per exemple, PricewaterhouseCoopers (2009) i BIGGAR Economics (2017).

què es va analitzar la despesa d'aquest organisme de desenvolupament regional i es va concloure que les intervencions de desenvolupament empresarial i competitivitat en infraestructures d'R+D+I eren generadores d'un VAB equivalent al 340 % del cost dels projectes. A més, en aquest estudi es fa èmfasi en el fet que aquesta dada s'ha de considerar subestimada, en tant que les empreses continuen aprofitant els rendiments de la intervenció més enllà de l'any en què es produeix.

A partir de la metodologia dels treballs esmentats, s'obté l'interval [340 % - 360 %] per a l'efecte multiplicador envers el VAB de la despesa de les empreses en activitats on són receptores de transferència del coneixement de la UPC. És a dir, per cada euro de despesa de les empreses en cadascun d'aquests tres conceptes s'obté un VAB addicional d'entre 3,4 i 3,6 euros. Considerant-los de manera agregada, i aplicant aquests multiplicadors, s'estima un VAB addicional d'entre 64,2 milions d'euros i 68,0 milions d'euros (figura 5.2).

Figura 5.2. Efecte generat sobre el VAB



Font: Elaboració pròpia.

6. Síntesi

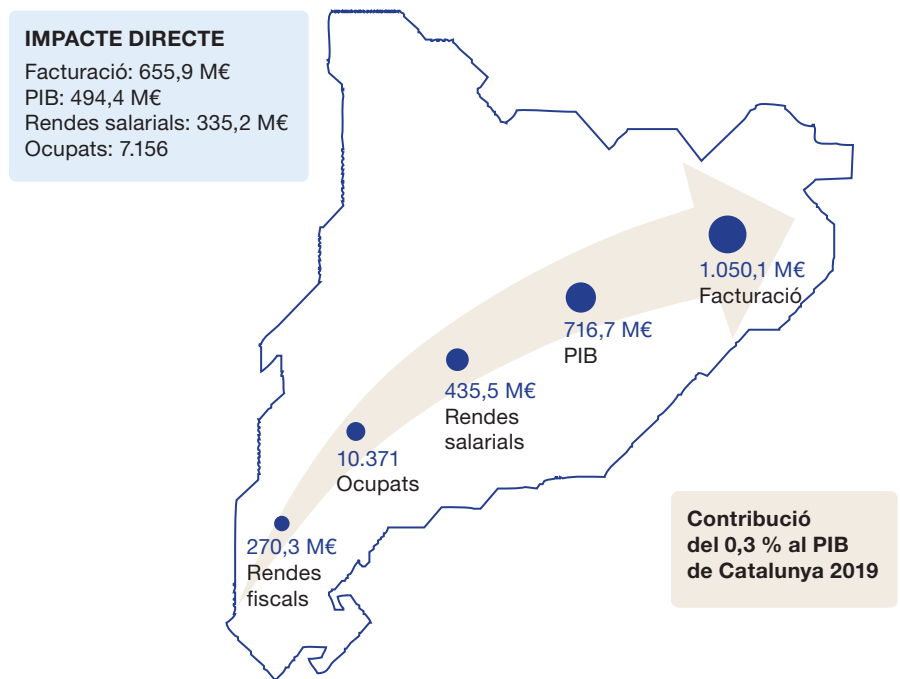
Al llarg d'aquesta primera part del treball s'ha analitzat l'impacte que la UPC va generar sobre l'economia catalana l'any 2019.

Tal com s'ha explicat en anteriors seccions, aquest impacte té diferents dimensions que cal considerar (oferta-demanda, econòmiques-no econòmiques, quantificables monetàriament-no quantificables monetàriament, etc.).

En aquesta part 1 del treball, l'estudi s'ha centrat principalment a mesurar l'impacte econòmic de la UPC pel costat de la demanda, és a dir, l'impacte que resulta de les activitats quotidianes de la UPC (Universitat) i de quatre agents generadors d'impacte addicionals com són els ens vinculats a la UPC, les empreses amb lligams amb la UPC, els estudiants i les estudiants de la UPC i els visitants atrets per la UPC. En aquest sentit, les figures 6.1. i 6.2 resumeixen els principals resultats obtinguts. Alhora, les figures 6.3 a 6.5 comparen els resultats dels impactes relativitzats obtinguts per la UPC amb els dels impactes relativitzats obtinguts pel Sistema Català d'Universitats Públiques²⁵ l'any 2015 (vegeu ACUP 2017).

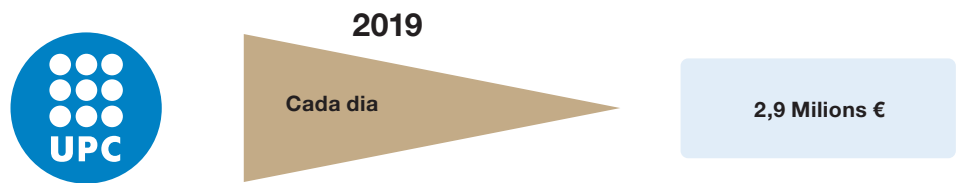
²⁵ Les dades presentades pel SiCUP són representatives del conjunt d'universitats públiques catalanes i la UOC per a l'any 2015.

Figura 6.1. Efectes econòmics originats per l'existència de la UPC



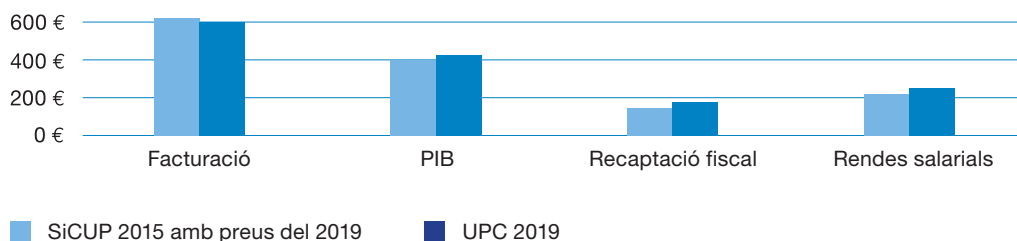
Font: Elaboració pròpia.

Figura 6.2. Facturació diària a Catalunya originada per la UPC



Font: Elaboració pròpia.

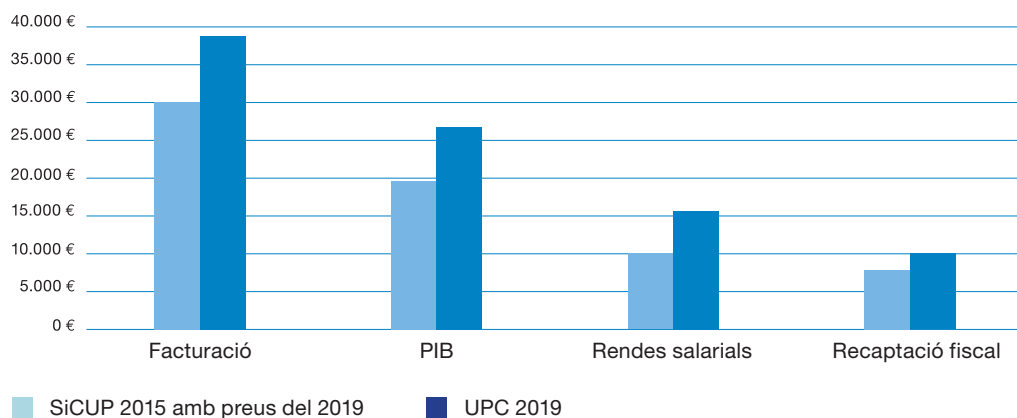
Figura 6.3. Retorn per cada 100 € de finançament públic. Comparativa dels resultats pel Sistema Català d'Universitats Públiques l'any 2015 (actualitzats a preus del 2019) i les magnituds de la UPC l'any 2019.



Font: Elaboració pròpia.

Nota: Perquè la comparació de les magnituds sigui adequada, s'han corregit les dades econòmiques de l'any 2015 aplicant-hi l'IPC registrat al període.

Figura 6.4. Ràtios per estudiant reglat. Comparativa dels resultats pel Sistema Català d'Universitats Públiques l'any 2015 (actualitzats a preus del 2019) i les magnituds de la UPC l'any 2019



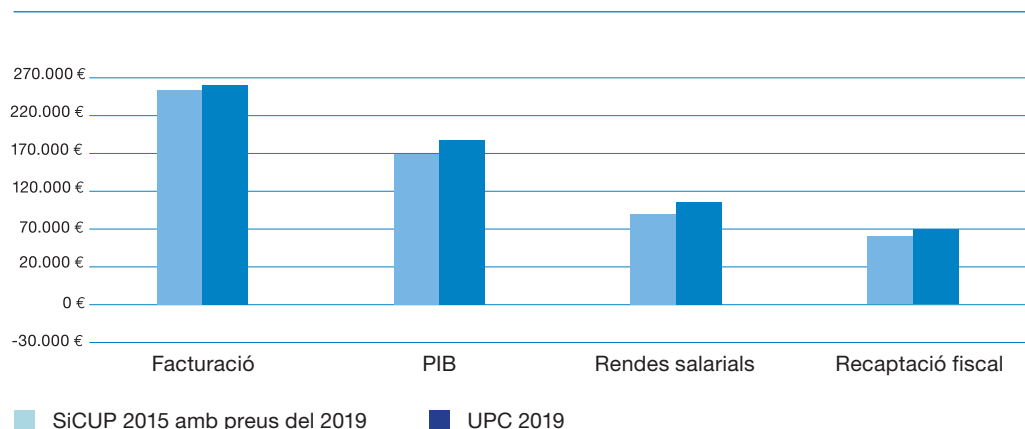
Font: Elaboració pròpia.

Nota: Perquè la comparació de les magnituds sigui adequada, s'han corregit les dades econòmiques de l'any 2015 aplicant-hi l'IPC registrat al període.

Les principals conclusions obtingudes de l'impacte estimat pel costat de la demanda són les següents:

1. L'existència de la UPC va generar **1.050,1 milions d'euros de facturació total a Catalunya, xifra que significa una facturació diària de 2,9 milions d'euros.**

Figura 6.5. Ràtios per ocupat (ETC) de la Universitat (PAS+PDI). Comparativa dels resultats pel Sistema Català d'Universitats Públiques l'any 2015 (actualitzats a preus del 2019) i les magnituds de la UPC l'any 2019.



Font: Elaboració pròpia.

Nota: L'any 2015 el SiCUP comptava amb 18.027 ocupats ETC (considerant-hi PAS i PDI), mentre que l'any 2019 la UPC tenia 3.919 ocupats ETC (tant PDI com PAS). Perquè la comparació de les magnituds sigui adequada, s'han corregit les dades econòmiques de l'any 2015 aplicant-hi l'IPC registrat al període.

2. Fruit de l'existència de la UPC es van generar **716,7 milions d'euros de PIB, que comporten una contribució del 0,3 % al PIB de Catalunya**. Aquest efecte es va generar directament (494,4 milions d'euros) i també indirectament i de manera induïda (222,3 milions d'euros).
3. Quant a l'aportació al mercat de treball, l'activitat de la UPC i dels seus agents vinculats va contribuir a crear/mantenir **10.371 llocs de treball equivalents a llocs a temps complet**: 7.156 ocupats ETC de manera directa i 3.215 de manera indirecta i induïda.
4. Així mateix, les **rendes salarials generades es van elevar a 435,5 milions d'euros** (335,2 per efecte directe i 100,3 pels efectes indirectes i induïts).
5. Quant a l'efecte fiscal generat, fruit de l'existència de la UPC es van generar el 2019 **270,3 milions d'euros de rendes fiscals entre impostos estatals i autonòmics** (150,5 M€ en termes d'IVA, 66,3 M€ en termes d'IRPF i 53,4 M€ en termes d'impost de societats). **Aquesta quantitat és superior a l'aportació pública feta per la Generalitat de Catalunya el 2019 (que va ser de 174,55 M€²⁶) i a les transferències corrents i de capital del sector públic estatal (12,25 M€²⁷).**

²⁶ Dada obtinguda del Pressupost 2019 de la UPC. www.upc.edu/pressupostos

²⁷ Dada obtinguda del Pressupost 2019 de la UPC. www.upc.edu/pressupostos

6. Aquest impacte no es queda en pocs sectors, sinó que té uns efectes multiplicadors rellevants, ja que **es distribueix per altres sectors no directament relacionats amb la formació i la recerca**. El 55,7 % del total de llocs de treball creats no corresponen als sectors d'educació superior ni d'R+D.
7. Es produeix un efecte de distribució territorial de l'activitat econòmica que abasta tot Catalunya, atès que se'n beneficia no solament la província de Barcelona, sinó també les altres tres províncies catalanes.
8. Atenent al finançament de la Generalitat a les universitats públiques catalanes (i, en particular, a la UPC), que va superar els 174 milions d'euros l'any 2019,²⁸ es pot analitzar el retorn a la societat d'aquesta despesa pública. Així, **per cada 100 euros de despesa pública per a la UPC, es produeix un retorn per a la societat de 601,5 euros de facturació, una contribució de 410,6 euros al PIB de Catalunya i un retorn de 249,5 euros en rendes salarials**.
9. D'altra banda, aquest finançament també es pot considerar una **inversió rendible** si s'atén a la recaptació fiscal que en resulta. L'any 2019, **per cada 100 euros que la Generalitat va destinar al finançament de la UPC**, es va generar una **recaptació fiscal** estatal i autonòmica **de més de 154,8 euros**.
10. En termes d'ocupació, **per cada 100.000 euros de finançament públic de la UPC** es van generar/mantenir **5,9 llocs de treball** (ETC).
11. Comparant aquestes dades amb les obtingudes pel Sistema d'Universitats Públiques Catalanes per a l'any 2015 (degudament actualitzades a preus del 2019), es constata que el 2019 **la UPC presenta unes ràtios per 100 euros de finançament públic que són superiors** en la generació de PIB (un 2,1 % per sobre), recaptació fiscal (un 1,8 % per sobre) i rendes salarials (un 10,4 % per sobre) als mostrats per **la globalitat del Sistema d'Universitats Públiques Catalanes**.
12. Alhora, **la UPC genera una facturació per estudiant reglat²⁹ de 38.719 euros, un PIB de 26.426 euros, unes rendes salarials de 16.058 euros i una recaptació fiscal de 9.966 euros. Alhora, per cada 100 estudiants es creen/mantenen 38 llocs treball ETC**.
13. **Comparant aquestes dades amb les obtingudes pel Sistema d'Universitats Públiques Catalanes** per a l'any 2015, es constata que el 2019 **la UPC presenta unes ràtios per estudiant reglat públic que són superiors** en la generació de facturació (un 28 % per sobre), de PIB (un 34,3 % per sobre), de rendes salarials (un 44,8 % per sobre) i de recaptació fiscal (un 33,7 % per sobre).

²⁸ Dada obtinguda del Pressupost 2019 de la UPC. www.upc.edu/pressupostos

²⁹ S'estima una xifra de 27.121 estudiants ETC.

14. Alhora, **per cada ocupat directe (PAS+PDI) de la UPC es genera una facturació total de 267.951 euros, un PIB de 182.878 euros, unes rendes salarials de 111.125 euros, i una recaptació fiscal de 68.972 euros. A més, per cada ocupat directe (PAS+PDI) de la UPC es creen/mantenen 2,6 llocs de treball ETC.**
15. **Comparant aquestes dades amb les obtingudes pel Sistema d'Universitats Públiques Catalanes** per l'any 2015, es constata que el 2019 **la UPC presenta unes ràtios per treballador (PAS+PDI) que són superiors** en la generació de facturació (un 1,2 % per sobre), de PIB (un 6,2 % per sobre), de recaptació fiscal (un 5,8 % per sobre) i de rendes salarials (un 14,5 % per sobre).

Abans, però, de finalitzar aquesta part 1 de l'estudi, cal dir que totes les dimensions són rellevants per aconseguir conscienciar de la importància de la UPC sobre l'economia i societat catalanes. En aquesta primera part de l'estudi s'ha estimat amb detall els resultats associats de l'impacte de la UPC des d'una dimensió econòmica quantificable monetàriament i des d'una perspectiva d'anàlisi basada en un enfocament de demanda. Malgrat això, i tal com s'ha comentat a l'apartat 2, les xifres aquí assolides cal complementar-les amb altres d'associades a altres aproximacions a l'objectiu de l'estudi (algunes de les quals s'analitzaran en la part 2), en què s'analitzen alguns retorns socials, no estrictament econòmics i monetaris, és a dir, aquells que no es poden monetitzar i aquells que ni tan sols són quantificables.

Una altra qüestió és l'estimació que es presenta en l'apartat 5 del present estudi, en què s'aproxima una primera quantitat sobre el PIB directe generat per l'increment de productivitat associat a algunes activitats de formació i transferència de coneixement de la UPC. L'estudi és una primera anàlisi des del vessant de l'oferta, que és parcial i requeriria aprofundir-hi. Aquesta xifra s'estima entre 64,2 i 68,0 milions d'euros, als quals s'haurien d'afegir els efectes indirectes i induïts associats.

Per últim, tampoc s'estan considerant els efectes sobre el creixement del PIB a Catalunya associat a l'increment de dotació de capital humà i tecnològic que genera la UPC, que, com ja s'ha indicat, complementarien per via de l'oferta l'anàlisi de demanda del nostre estudi.



Part 2:

Estudi sobre els efectes i retorn social de la Universitat Politécnica de Catalunya

José Ramón García / Javier Romani / Jordi Suriñach

Laboratori d'Economia Aplicada (AQR-Lab)
de la Universitat de Barcelona

Maig 2021

7. Distribució territorial de l'activitat universitària

Un primer element destacable sobre l'activitat de la UPC és la seva distribució territorial al llarg del territori. La **UPC destaca per ser present en un nombre superior de municipis que altres universitats públiques i privades.**

La idea base d'aquest apartat és que una universitat amb una desconcentració territorial més gran aporta més beneficis que una que estigui molt concentrada en un petit nombre de municipis, o fins i tot en un sol municipi (Winkler 1989; Litvack *et al.* 1998; Litvack 2015). Entre altres avantatges, pot citar-se la capil·laritat de l'impacte econòmic de la Universitat pel territori, la reducció dels desplaçaments dels alumnes i professors, i la **possibilitat d'un contacte més estret entre el teixit productiu local i la Universitat**, la qual cosa determina una millor adaptació dels programes educatius a les necessitats de les empreses i la possibilitat de col·laboració en termes de recerca i desenvolupament, aspectes especialment importants en el cas d'una universitat politècnica.

La figura 7.3 presenta una primera aproximació a aquesta qüestió, com és el nombre de municipis en què cada universitat catalana té algun centre docent, sigui de titularitat pública o privada.

Figura 7.1. Campus UPC a Manresa



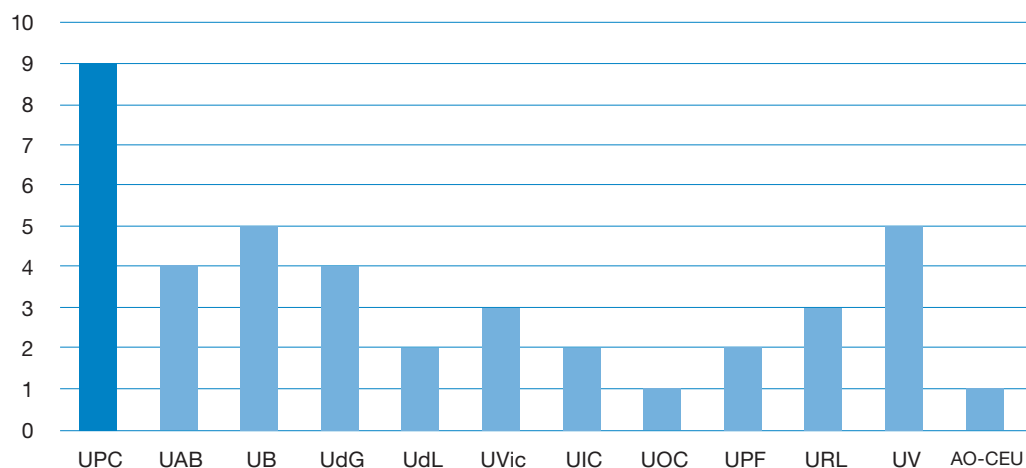
Font: La UPC en imatges <https://www.upc.edu/ca/la-upc/la-upc-en-imatges>.

Figura 7.2. Campus UPC a Sant Cugat del Vallès



Font: La UPC en imatges <https://www.upc.edu/ca/la-upc/la-upc-en-imatges>.

Figura 7.3. Nombre de municipis en què cada universitat té centres. Total

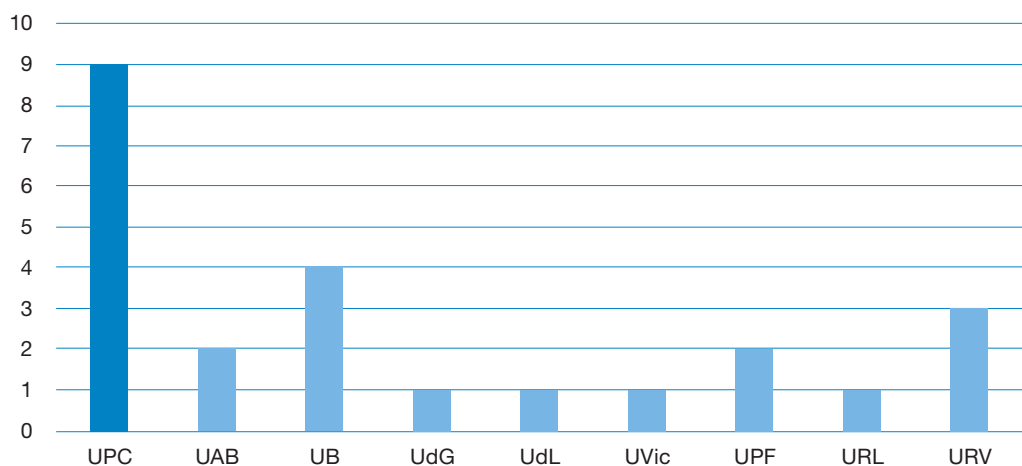


Font: Elaboració pròpia a partir de dades de Canal Universitats (<http://universitats.gencat.cat/ca/inici>)

Nota: UPC (Universitat Politècnica de Catalunya), UAB (Universitat Autònoma de Barcelona), UB (Universitat de Barcelona), UdG (Universitat de Girona), UdL (Universitat de Lleida), UVic (Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya), UIC (Universitat Internacional de Catalunya), UOC (Universitat Oberta de Catalunya), UPF (Universitat Pompeu Fabra), URL (Universitat Ramon Llull), URV (Universitat Rovira i Virgili), AO-CEU (Universitat Abat Oliba-CEU).

Si es concentra l'anàlisi únicament en les universitats públiques (eliminant de l'anàlisi tant les privades com els centres de titularitat privada adscrits a universitats públiques), el resultat seria el recollit en la figura 7.4.

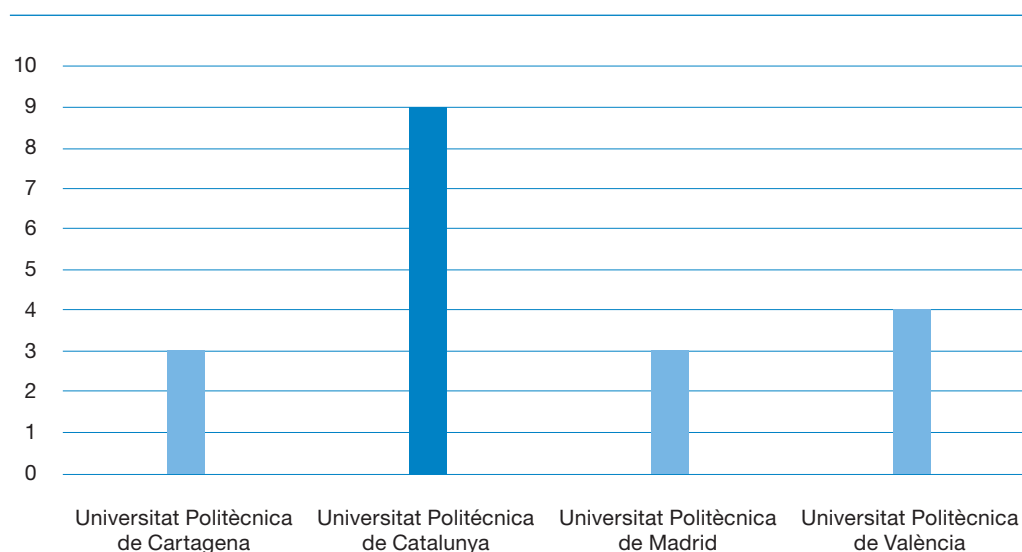
Figura 7.4. Nombre de municipis en què cada universitat té centres. Centres públics. Catalunya



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de Canal Universitats (<http://universitats.gencat.cat/ca/inici>).

Com es pot observar, la UPC mostra una desconcentració territorial molt superior a la de la resta d'universitats catalanes. Aquesta característica també es produeix comparativament respecte a altres universitats politècniques de l'Estat espanyol, considerant tot tipus de centres adscrits a les esmentades universitats (vegeu la figura 7.5).

Figura 7.5. Nombre de municipis en què les universitats politècniques tenen centres. Espanya

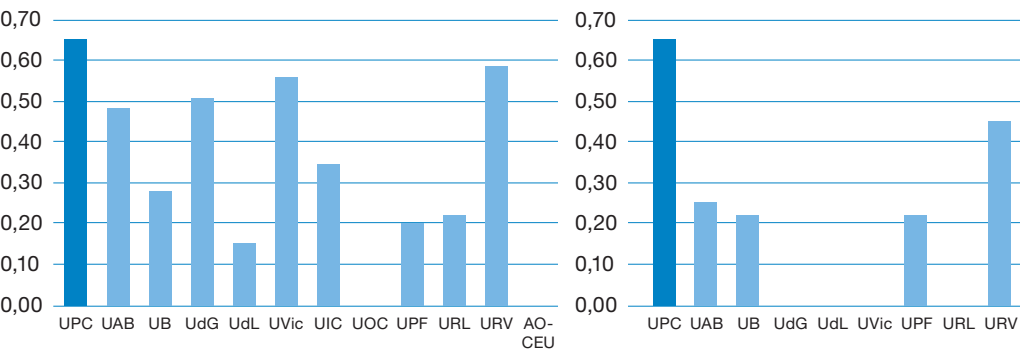


Font: Elaboració pròpia a partir de <https://www.centrosuniversitarios.com>

De tota manera, i com a alternativa a l'indicador anterior, que solament té en compte el nombre de municipis, sense el nombre d'estudiants que s'hi ubiquen, es proposa un segon indicador que mostri amb més precisió la concentració més gran o dispersió territorial de cada universitat. S'ha elegit l'índex d'arrelament territorial, que presentaria un valor de 0 per a una universitat que tingués tota la seva activitat concentrada en un únic municipi i un valor molt proper a 1 per a una que tingués la seva activitat repartida de manera igualitària entre els 23 municipis amb centres universitaris que existeixen a Catalunya (vegeu l'annex II per a la definició i metodologia de càlcul d'aquest índex).

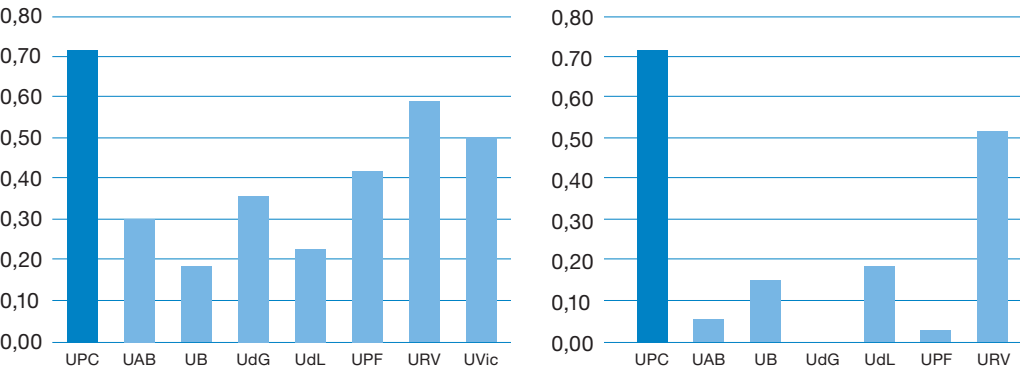
S'ha calculat aquest índex per a dues magnituds: el *nombre de centres universitaris* i el *nombre d'estudiants*, en tots dos casos tenint en compte primer totes les universitats i, després, únicament les universitats i els centres públics. Els resultats es mostren a continuació (vegeu les figures 7.6, per centres, i 7.7, per nombre d'estudiants).

Figura 7.6.a. Índex d'arrelament territorial per nombre de centres: total
Figura 7.6.b. Índex d'arrelament territorial per nombre de centres: centres públics



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de Canal Universitats (<http://universitats.gencat.cat/ca/inici>).

Figura 7.7.a. Índex d'arrelament territorial per nombre d'estudiants: total
Figura 7.7.b. Índex d'arrelament territorial per nombre d'estudiants: centres públics



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de Canal Universitats (<http://universitats.gencat.cat/ca/inici>).

S'observa que, en tots els casos, la UPC és la universitat que lidera aquest índex, amb diferències importants respecte a la resta d'universitats catalanes. Això implica que l'esmentada universitat **és la que, en major mesura, té distribuïda l'activitat universitària al llarg de tot Catalunya.**

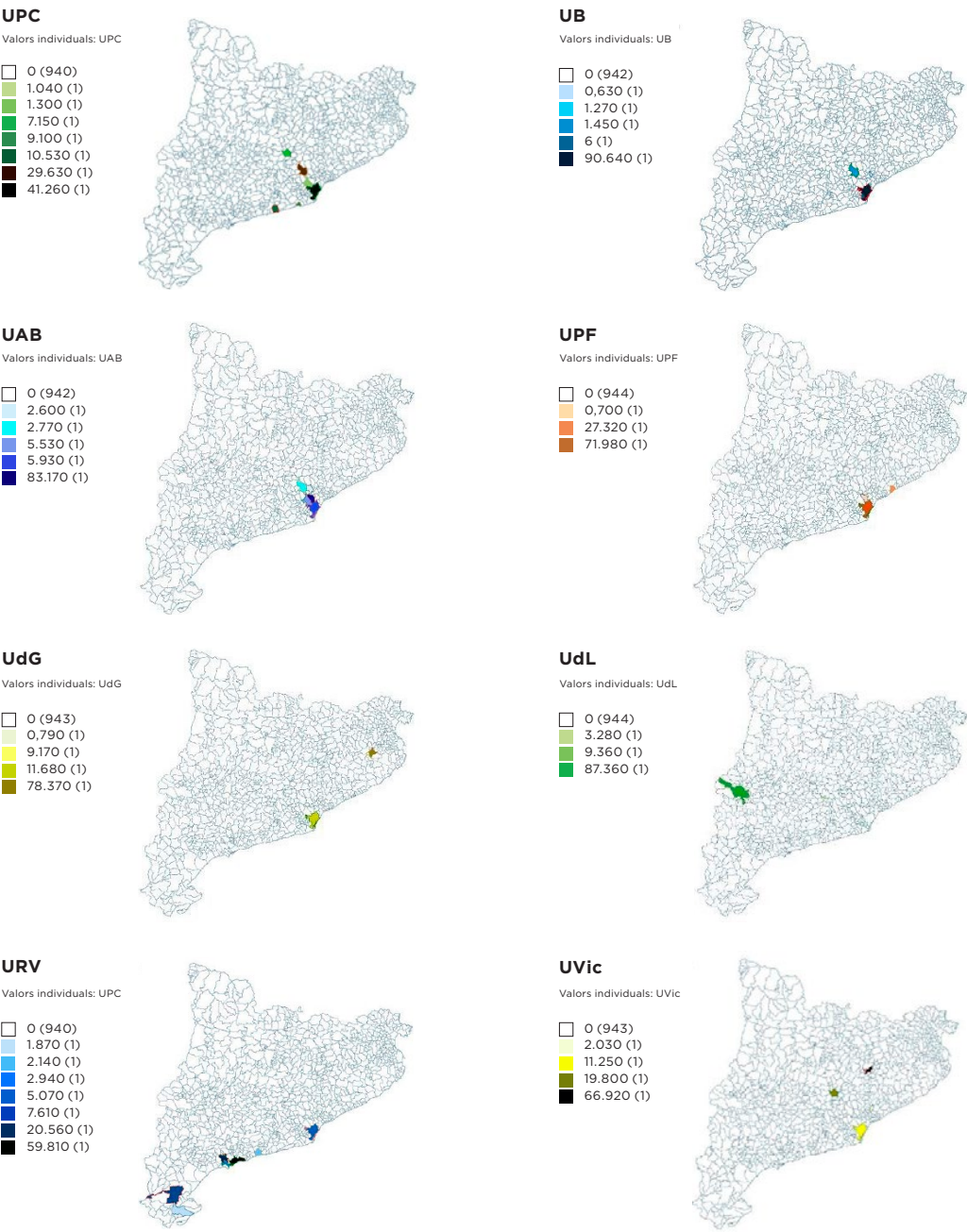
Per finalitzar aquest apartat, la taula 7.1 resumeix la distribució territorial a nivell municipal de l'oferta docent de les universitats públiques catalanes, mentre que la figura 7.8 la resumeix d'una manera més visual.

Taula 7.1. Distribució territorial de l'oferta docent de les universitats públiques catalanes

Municipi	UAB	UB	UdG	UdL	UPC	UPF	URV	UVic
Amposta	0,00%	92,34%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,87%	0,00%
Barcelona	5,93%	0,00%	11,66%	0,00%	32,27%	71,98%	5,07%	11,25%
Castelldefels	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	10,14%	0,00%	0,00%	0,00%
Cerdanyola del Vallès	83,17%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	0,00%	0,00%
El Vendrell	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,14%	0,00%
Girona	0,00%	0,00%	78,37%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Granollers	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,03%
Igualada	0,00%	0,00%	0,00%	9,36%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
L'Hospitalet de Llobregat	0,00%	6,22%	0,00%	3,28%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Lleida	0,00%	0,00%	0,00%	87,36%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Manresa	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	19,80%
Mataró	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	7,97%	27,32%	0,00%	0,00%
Mollet del Vallès	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Reus	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	20,56%	0,00%
Sabadell	2,60%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Salt	0,00%	0,00%	9,17%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sant Adrià de Besòs	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	9,51%	0,00%	0,00%	0,00%
Sant Cugat del Vallès	5,53%	0,00%	0,00%	0,00%	1,45%	0,00%	0,00%	0,00%
Sant Pol de Mar	0,00%	0,00%	0,79%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Sta. Coloma de Gramenet	0,00%	1,45%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Tarragona	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	59,81%	0,00%
Terrassa	2,77%	0,00%	0,00%	0,00%	26,94%	0,00%	0,00%	0,00%
Tortosa	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	7,61%	0,00%
Vic	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	66,92%
Vilanova i la Geltrú	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	11,73%	0,00%	0,00%	0,00%
Vila-seca	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,94%	0,00%

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de Canal Universitats (<http://universitats.gencat.cat/ca/inici>).

Figura 7.8. Distribució per municipis (%) del nombre de places de les universitats catalanes



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de Canal Universitats (<http://universitats.gencat.cat/ca/inici>).

8. Oferta de títols d'Arquitectura i Enginyeria a Catalunya

83

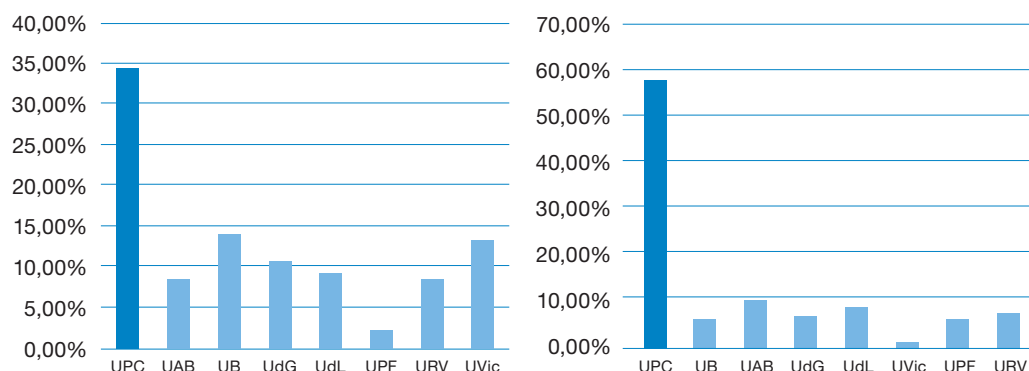
La importància de la labor docent de la UPC ha estat cabdal per al desenvolupament econòmic de Catalunya. Algunes de les facultats i escoles tècniques que actualment formen part d'aquesta Universitat es van crear a mitjan segle XIX i, des d'aquell moment, es van convertir en els **principals centres de formació d'enginyers, arquitectes i altres professionals tècnics a Catalunya**. Des de la fundació de la UPC, **l'any 1971**, fins a l'actualitat, han sortit de les seves aules **124.861 titulats**³⁰ (a les antigues diplomatures i llicenciatures i als actuals graus), la gran **majoria dels quals han estat enginyers i arquitectes**. Això comporta una mitjana anual de 2.548 professionals, la gran majoria dels quals han passat a treballar a les diverses branques de l'economia catalana, contribuint de manera capital al seu desenvolupament. A més a més, des de 2006 fins al present curs acadèmic, la UPC **ha generat també 13.052 titulats de màster** (una mitjana de 933 anuals) i, des de l'any 1973, un total de **7.352 doctors** (una mitjana de 157 anuals). Globalment, doncs, **la UPC ha generat 145.265 titulats** en els seus centres propis.

³⁰ Informació proporcionada per la UPC als autors del treball.

8.1 Especialització dels ensenyaments

La UPC és la **universitat de referència a Catalunya pel que fa a oferta d'estudis universitaris de tipus tècnic** (arquitectura, enginyeria i estudis similars). Tot i que només ofereix aproximadament un terç dels títols d'aquestes branques que s'estudien a Catalunya, quan s'analitza el nombre d'alumnes, la imatge és molt diferent: **gairebé el 60 % de les places per a graus d'arquitectura i enginyeria són ofertes per la UPC** (vegeu la figura 8.1).

Figura 8.1.a. Percentatge sobre el total de graus d'arquitectura, enginyeria i similars: universitats catalanes
Figura 8.1.b. Percentatge d'estudiants de graus d'arquitectura, enginyeria i similars: universitats catalanes



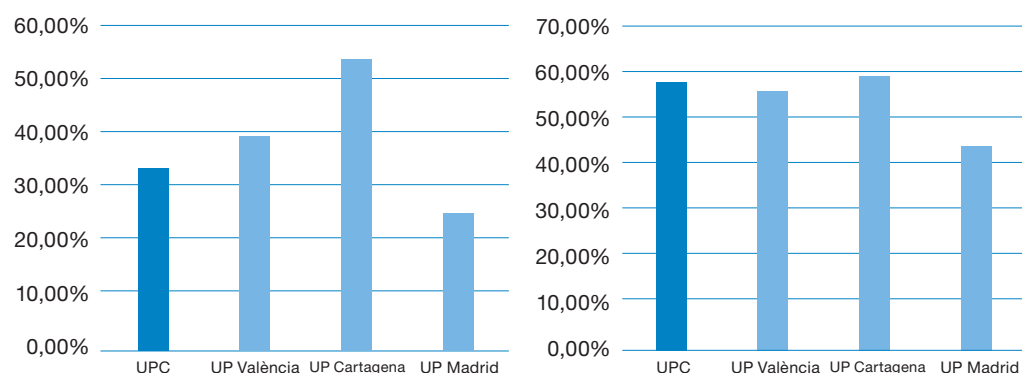
Font: Elaboració pròpia a partir de dades de Canal Universitats (<http://universitats.gencat.cat/ca/inici>).

Si es comparen les mateixes dades però, aquesta vegada, en relació amb la resta d'universitats politècniques espanyoles, es pot veure com les universitats politècniques de València i de Cartagena superen la UPC pel que fa a la proporció del total de graus tècnics que ofereixen a les respectives comunitats autònomes (vegeu la figura 8.2). En canvi, la UPC se situa per sobre de la Universitat Politècnica de Madrid en aquest aspecte.

Per últim, si s'analitza la proporció d'estudiants de graus "tècnics" de cadascuna de les comunitats autònomes que cursen els seus estudis en una universitat politècnica, es pot observar que aquesta és molt similar (propera al 60 %) pel que fa a les uni-

versitats politècniques de Catalunya, València i Cartagena. En canvi, la Universitat Politècnica de Madrid se situa a un nivell inferior, ja que no arriba al 50 % (vegeu la figura 8.2).

Figura 8.2.a. Percentatge sobre el total de graus d'arquitectura, enginyeria i similars: universitats politècniques
Figura 8.2.b. Percentatge d'estudiants de graus d'arquitectura, enginyeria i similars: universitats politècniques



Font: Elaboració pròpia a partir de dades del Ministeri d'Educació i Formació Professional³¹

8.2 Qualitat dels ensenyaments

Dues dades objectives de la qualitat dels ensenyaments que ofereixen les universitats catalanes són: (a) el percentatge de titulacions que han tingut una certificació/valoració favorable per part de l'AQU (Agència de Qualitat Universitària de Catalunya), durant el procés de renovació de l'acreditació, i (b) el nombre i percentatge de titulacions que han obtingut una certificació/menció d'excel·lència. En el cas de la UPC, **totes les titulacions presentades (100%) han obtingut una valoració favorable** i, a més, la taula 8.1 recull les titulacions universitàries (tant graus com màsters i doctorats) que han rebut aquesta **mentió d'excel·lència**.

³¹ <https://www.universidades.gob.es/portal/site/universidades/menuitem.a9621cf716a24d251662c810026041a0/?vgnextoid=a1a6122d36680710VgnVCM1000001d04140aRCRD>
<https://www.universidades.gob.es/portal/site/universidades/menuitem.78fe777017742d34e0acc310026041a0/?vgnextoid=3b80122d36680710VgnVCM1000001d04140aRCRD>

Encara que l'anàlisi comparativa no sigui del tot rigorosa, atès que s'estan comparant titulacions d'àmbits i disciplines molt diferents, la qual cosa pot afectar les valoracions, en general, **la UPC té un bon posicionament en aquest aspecte**, atès que se situa en el **grup capdavanter de les universitats catalanes**.

Taula 8.1. Titulacions universitàries ofertes per la UPC i mencions d'excel·lència

Tipus de Titulació	Nombre de titulacions	Percentatge de renovacions Acreditacions favorables	Títols amb menció d'excel·lència AQU	%	Posició en el sistema universitari català
Grau	141	100%	7	5,0%	4/11
Màster	91	100%	13	14,3%	4/11
Doctorat	31	100%	2	6,5%	3/11

Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'AQU.

86

8.3 Inserció laboral

Una manera alternativa d'analitzar la qualitat dels ensenyaments impartits per la UPC consisteix en l'estudi de les dades d'inserció laboral dels titulats i les titulades a les diferents universitats. En aquest cas, el mercat laboral es converteix en el jutge, que premia amb salaris més elevats i temps de cerca de feina més reduïts els ensenyaments de més qualitat i que millor s'adapten a les demandes de les empreses i entitats.

L'AQU (Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya) elabora de manera periòdica estudis sobre la inserció dels titulats universitaris al mercat de treball. La darrera edició d'aquest estudi es va fer l'any 2020 (AQU 2020), i s'ha pres com a base per confeccionar aquest epígraf.³²

Tot i que l'estudi de l'AQU inclou graus, màsters i doctorats, la comparativa per a aquest treball s'ha fet únicament en l'àmbit de graus, atès que, pel fet d'estar els màsters molt més especialitzats i tenir continguts, objectius i enfocaments diferents, és molt difícil fer comparacions entre els impartits per diferents universitats.

32 L'AQU també elabora estudis similars sobre l'opinió dels empresaris respecte als graduats i graduades de diferents camps universitaris, però no s'han utilitzat en aquest estudi perquè no fan segmentacions en funció de la universitat de procedència.

Analitzant exclusivament els estudis de grau, s'observa que AQU (2020) agrupa algunes titulacions molt especialitzades dins de grups més genèrics, amb la finalitat d'obtenir una grandària mostral suficientment elevada perquè les conclusions siguin sòlides des d'un punt de vista estadístic. En concret, com es veu a la taula 8.2, les titulacions impartides a la UPC estan representades en 24 d'aquests grups (vegeu la taula 8.2). D'aquests, vuit grups corresponen a titulacions impartides de manera exclusiva per la UPC, la qual cosa deixa 16 grups de titulacions disponibles per a l'anàlisi comparativa de la UPC amb la resta del sistema universitari català.

Taula 8.2. Agrupacions de titulacions de grau utilitzada per l'AQU en l'estudi d'inserció laboral

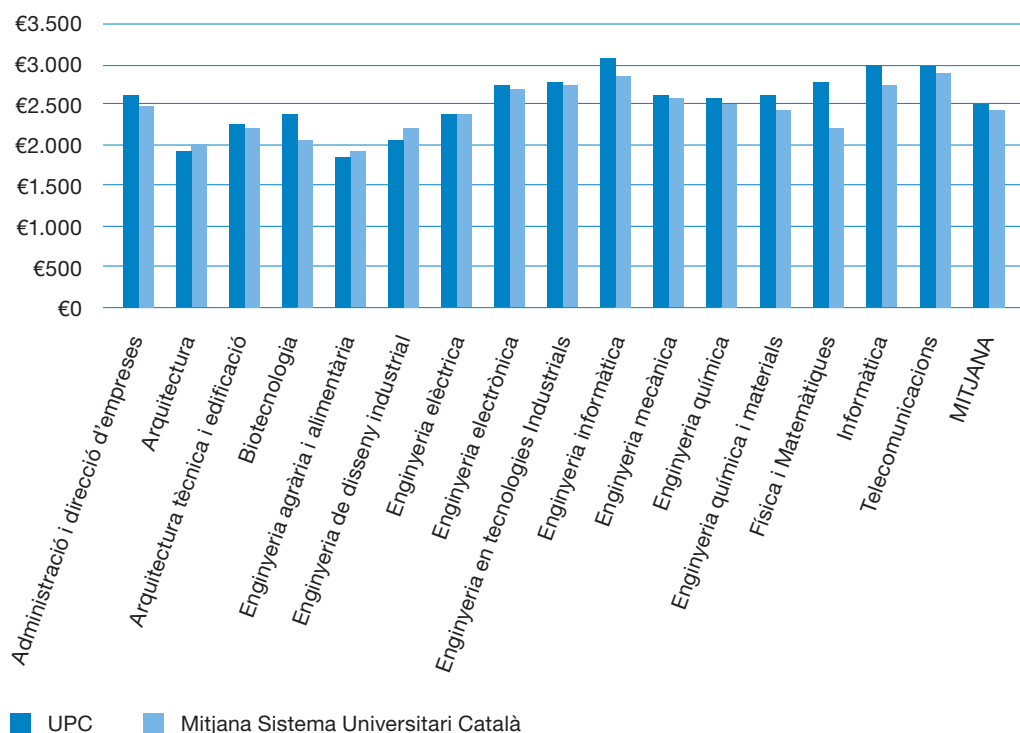
Graus impartits per diverses universitats	Graus impartits exclusivament a la UPC
Administració i Direcció d'Empreses	Enginyeria Civil
Arquitectura	Enginyeria Construcció
Arquitectura Tècnica i Edificació	Enginyeria de l'Energia
Biotecnologia	Enginyeria de Tecnologies i Serveis de Telecomunicació
Enginyeria Agrària i Alimentària	Enginyeria d'Obres Públiques
Enginyeria de Disseny Industrial	Enginyeria en Tecnologies Aeroespacials
Enginyeria Elèctrica	Enginyeria en Vehicles Aeroespacials
Enginyeria Electrònica	Enginyeria Naval
Enginyeria en Tecnologies Industrials	
Enginyeria Informàtica	
Enginyeria Mecànica	
Enginyeria Química	
Enginyeria Química i Materials	
Física i Matemàtiques	
Informàtica	
Telecomunicacions	

Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'AQU (2020)
Nota: S'inclouen únicament els estudis de grau impartits a la UPC.

La primera dada important és que, considerant exclusivament les 16 titulacions de grau que es mostren a la primera columna de la taula 8.2, el **salari brut mensual mitjà d'un graduat o graduada a la UPC és 91 € (un 3,75 %) superior que el de la mitjana de les universitats catalanes per al mateix conjunt de titulacions**. De fet, a 13 de les

16 agrupacions de grau estudiades, el salari mensual és més gran per als graduats o graduades de la UPC, i només en tres se situen per sota de la mitjana catalana per a una titulació semblant. La figura 8.3 permet analitzar en detall els diferencials salarials.

Figura 8.3. Salaris inicials bruts mensuals dels graduats i graduades universitaris



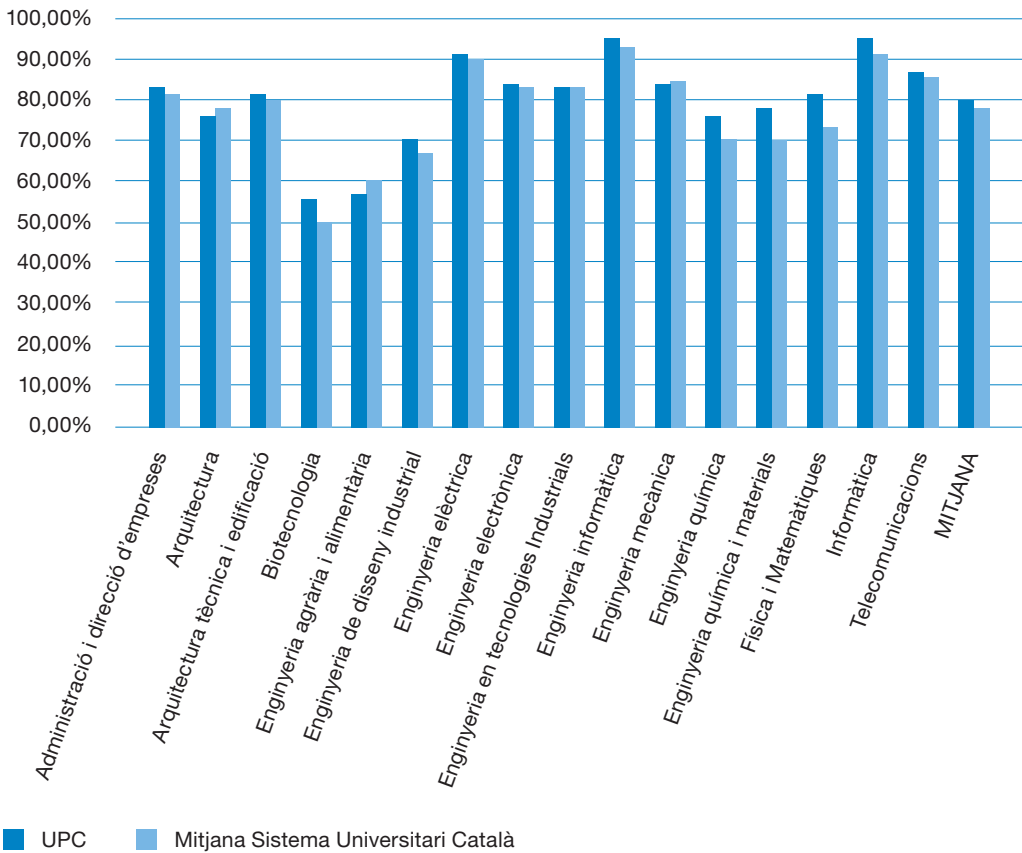
Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'AQU (2020).

La mitjana de totes les agrupacions de graus indiquen que **un graduat o graduada de la UPC té un salari inicial 91 € més alt que el d'un graduat o graduada d'una carrera equivalent procedent d'una altra universitat catalana.** Aquest patró es repeteix per a tots els graus considerats a l'estudi excepte per a Enginyeria Agrària (on el salari inicial és 31 € inferior per a un graduat o graduada de la UPC), Arquitectura (57 €) i Enginyeria de Disseny Industrial (el grup de graus on la diferència és més gran, 145 €). **Destaquen especialment graus com Informàtica, on la diferència és de 240 € mensuals favorables als graduats i graduades a la UPC, Enginyeria Informàtica (240 €) o Biotecnologia (206 €).** Mereixen una menció a part dos graus on la competència

amb les universitats generalistes és molt forta: Administració i Direcció d'Empreses (ADE), que la UPC imparteix mitjançant el centre adscrit Euncet, i l'agrupació formada pels graus de Física i Matemàtiques. En ambdós casos, el salari inicial esperat d'un graduat o graduada a la UPC és significativament superior al de la mateixa titulació en la mitjana de les universitats catalanes.

Un altre indicador important de la qualitat de la inserció laboral és el temps necessari per trobar feina des del moment d'acabament dels estudis. La figura 8.4 mostra la proporció de graduats i graduades que troben feina abans de tres mesos des del moment de la seva graduació.

Figura 8.4. Percentatge dels graduats que troben feina en menys de tres mesos després de la graduació



Font: Elaboració pròpia a partir de dades d'AQU (2020).

De mitjana, **els titulats a la UPC s'insereixen al mercat laboral abans de tres mesos en un 80 %, mentre que la mitjana del Sistema Universitari Català és del 77 %**.

Només a tres graus el percentatge de nous graduats i graduades que troben feina en menys de tres mesos és inferior a la UPC que a la mitjana del sistema universitari català: Enginyeria Mecànica, on la diferència és molt reduïda (0,3 punts percentuals), Arquitectura (2,4 punts percentuals) i Enginyeria Agrària i Alimentària (3,7 punts percentuals). En canvi, la proporció de nous graduats i graduades a Enginyeria Química i Materials de la UPC que troba feina en menys de tres mesos és 8,3 punts superior a la mitjana de les universitats catalanes. A Física i Matemàtiques, la xifra és molt similar (7,8 punts percentuals), com a Biotecnologia (4,9 punts percentuals).

Aquestes dades indiquen que **els graduats i graduades a la UPC tenen una bona valoració en el mercat laboral**, fins i tot en disciplines que no són específicament d'enginyeria, com els camps de Física i Matemàtiques.

A més del salari inicial dels graduats i graduades, s'ha de parlar també de l'**evolució d'aquest salari** a mesura que els graduats i graduades acumulen experiència laboral. La Cambra de Comerç de Barcelona ha publicat recentment un estudi que aporta informació valuosa en aquest sentit (Cambra de Comerç de Barcelona 2021a i Cambra de Comerç de Barcelona 2021b). Tot i que l'informe no desagrega la informació per universitats, indica que **les professions més sol·licitades per les empreses i amb potencial més gran de creixement salarial corresponen a la principal oferta docent de la UPC**: Informàtica i Comunicacions (amb un salari inicial mitjà per als nous graduats i graduades de 32.257 € bruts anuals, que amb cinc anys d'experiència assoleixen una mitjana de 51.512 € bruts anuals) i Tecnologia i Indústria (amb un salari inicial mitjà per als nous graduats i graduades de 27.891 € bruts anuals, que amb cinc anys d'experiència assoleixen una mitjana de 39.161 € bruts anuals).

Un altre tret important que destaca aquest treball és que, pel que fa als estudis esmentats, **el mercat laboral valora de manera important la titulació universitària respecte a la formació professional**: en el camp de la Informàtica i Comunicacions, el salari inicial esperat d'un tècnic superior de formació professional és de 27.993 € bruts anuals, i, amb cinc anys d'experiència, 38.175. Aquestes quantitats són clarament inferiors a les del paràgraf anterior. Pel que fa a les especialitats de Tecnologia i Indústria, les xifres serien de 24.662 € i 31.355 €, respectivament. És a dir, tant el salari inicial com el seu potencial de creixement són considerablement més elevats per a un graduat o graduada universitari que per a un titulat superior de formació professional.

8.4 Internacionalització de la docència

La internacionalització/mobilitat té dues vessants, la docent i la d'R+D+I. En aquest apartat s'analitza la internacionalització de la docència a la UPC i es deixa la internacionalització de la recerca per a l'apartat 9.3.

En l'àmbit docent, un dels principals canals de la internacionalització es concreta mitjançant, sobretot, els **programes d'intercanvi d'estudiants** (com el molt conegut Erasmus), gràcies als quals els **estudiants i les estudiants estrangers acudeixen a la UPC atrets pel seu prestigi i la qualitat de la seva docència**. Per altra banda, hi ha **els estudiants i les estudiants de la UPC que fan estades a l'estranger** (generalment, també mitjançant els esmentats programes d'intercanvi) i que reben un important complement a la seva formació, en competències tant transversals com específiques, un fet molt valorat en el mercat laboral (Barroso 2018).

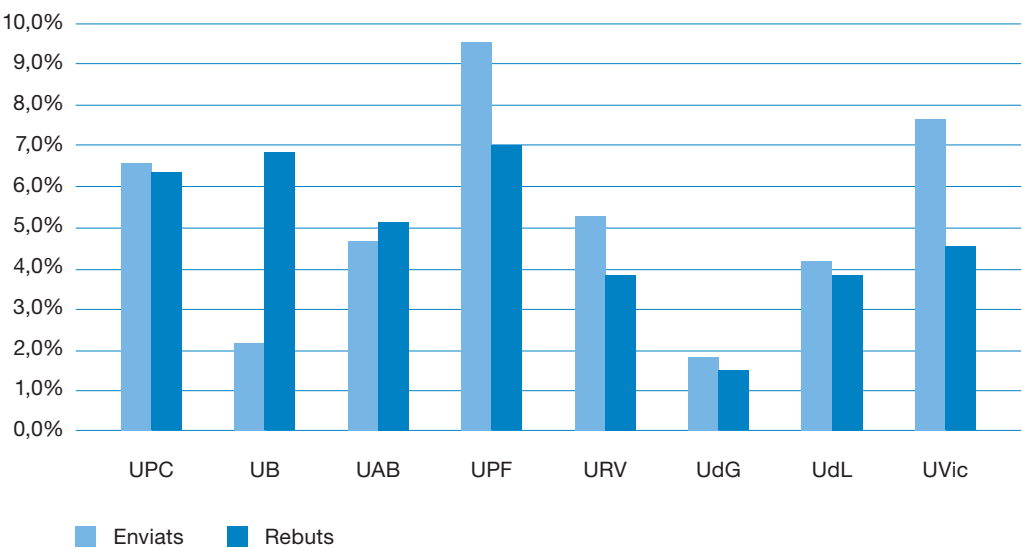
Els estudiants i les estudiants estrangers que venen a Catalunya, a més d'aportar ingressos a l'economia catalana mitjançant la despesa que fan a Catalunya durant la seva estada, aporten uns intangibles molt importants: en primer lloc, es converteixen en “ambaixadors” de Catalunya a la seva regió d'origen (Diputació de Castelló 2017). També reben, durant la seva estada, visites d'amics i familiars, la qual cosa augmenta la despesa turística a Catalunya, i molts d'ells retornen, passat un cert temps, a visitar amics i mostrar la ciutat als seus amics i coneguts. Però, a més a més, alguns decideixen romandre a Catalunya o bé tornar per viure-hi una vegada acabats els seus estudis, cosa que incrementa, d'aquesta manera, el capital humà a Catalunya (DBC 2019).

Les figures 8.5 i 8.6 mostren la posició relativa de la mobilitat internacional d'estudiants a la UPC (entrants i sortints) en relació amb estudiants de nivell de grau. Es pot observar com la UPC se situa en una bona posició en aquest sentit, ja que és la **tercera universitat catalana, tant en percentatge d'estudiants que fan una estada a l'estranger com d'estudiants estrangers rebuts**. A més a més, és la universitat catalana que presenta un millor equilibri entre ambdós aspectes (vegeu la figura 8.5).

Si es compara la UPC amb la resta d'universitats politècniques existents a l'**Estat espanyol** (vegeu la figura 8.6), la posició de la UPC també es molt bona, atès que és la **universitat politècnica líder en percentatge d'estudiants que fan una estada a l'estranger, i la segona en percentatge d'estudiants rebuts**.

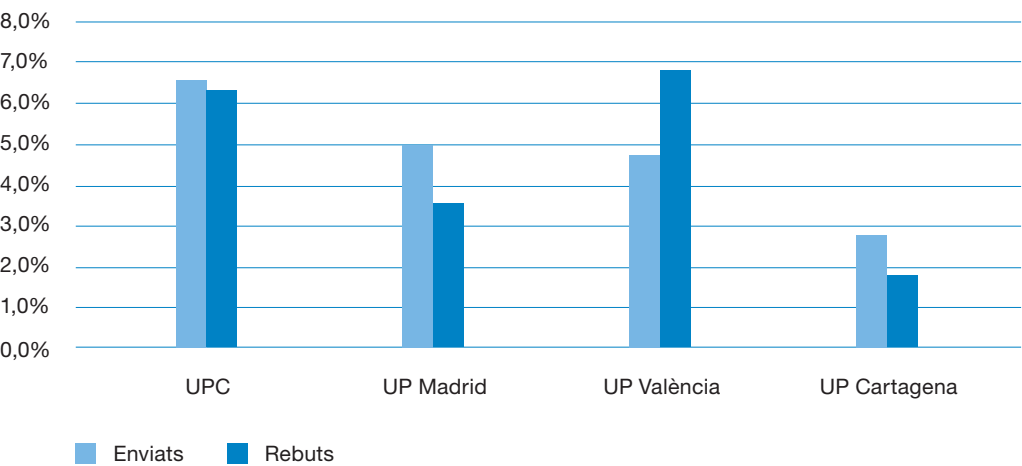
La situació és lleugerament diferent pel que fa als estudiants i les estudiants estrangers que estudien un màster a la UPC (vegeu la figura 8.7). En comparació amb la resta d'universitats catalanes, la UPC se situa lleugerament per sota d'universitats com la UB, la UAB, la UPF i, fins i tot, la URV.

Figura 8.5. Estudiants d'intercanvi Erasmus (grau) enviats i rebuts per les universitats catalanes. Percentatge sobre estudiants matriculats



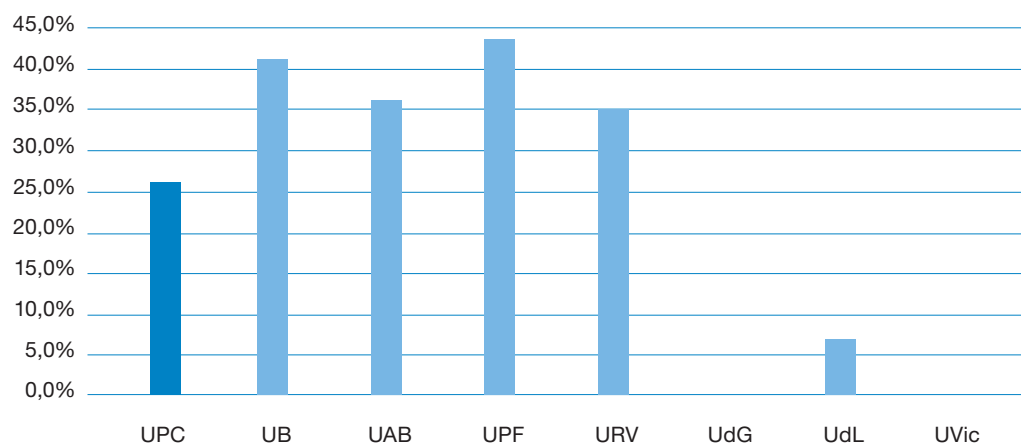
Font: Elaboració pròpia a partir dels llocs web de les universitats.

Figura 8.6. Estudiants d'intercanvi Erasmus (grau) enviats i rebuts per les universitats politècniques. Percentatge sobre estudiants matriculats



Font: Elaboració pròpia a partir dels llocs web de les universitats.

Figura 8.7. Estudiants estrangers matriculats en màsters a les universitats catalanes. Percentatge sobre estudiants matriculats



Font: Elaboració pròpia a partir dels llocs web de les universitats.

Nota: No es va poder trobar la dada per a UdG i UVic.

9. Recerca

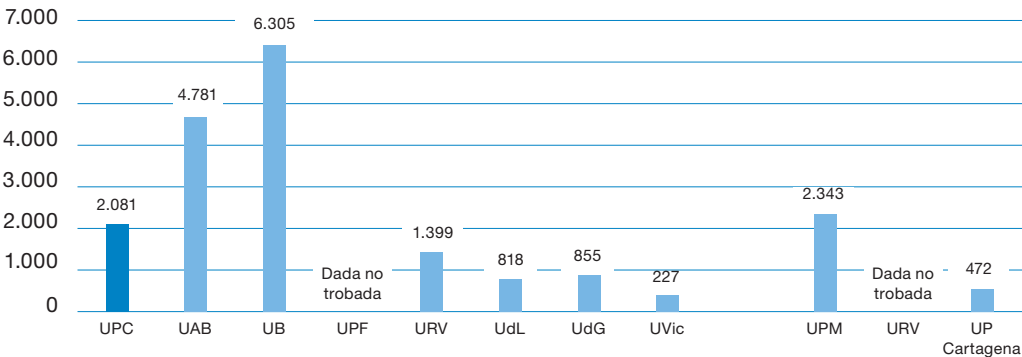
9.1 Àmbits de recerca

Un dels tres pilars d'una universitat, addicionalment a la docència i a la transferència de coneixement, és la recerca. Aquesta recerca té habitualment beneficis importants per al territori. Normalment es fa una distinció entre la *recerca teòrica* i la *recerca aplicada*. Caldria esperar que una universitat politècnica tingués la seva fortalesa més gran en el camp de la recerca aplicada, i els resultats trobats en aquest epígraf confirmen aquesta hipòtesi. La recerca aplicada té una facilitat més gran de translació al camp del desenvolupament, la transferència i l'aplicació pràctica, que és on les empreses locals realment obtenen benefici de la recerca de les universitats.

Com es veurà en aquest epígraf, la UPC és potent en aquest aspecte, la qual cosa redunda en importants avantatges per a les empreses locals (com també es posarà de manifest en l'apartat 10, dedicat a la transferència de coneixement). La literatura mostra que la bona relació entre les universitats genera sinergies importants, beneficioses per a totes dues parts. S'observa en els casos de la Universitat de Stanford i el clúster tecnològic de Silicon Valley, o en la relació similar que mantenen el Massachusetts Institute of Technology (MIT) i el districte tecnològic de la Route 128 a Boston (Porter 1990). Tot i que més modestament que en els dos casos esmentats, la relació entre la UPC i les empreses catalanes segueix alguns patrons similars.

Una de les vies per aproximar el nivell de recerca fet per una universitat és la quantitat d'articles publicats en revistes indexades (dades recollides a la figura 9.1). Una altra, més general, és la posició de la universitat en els rànquings. En aquest estudi es presenta el conegut com a Rànquing de Shanghai (figura 9.2). Estrictament, aquest rànquing no mesura solament la recerca, ja que inclou variables d'altres dimensions (com el rendiment acadèmic o la qualitat docent).

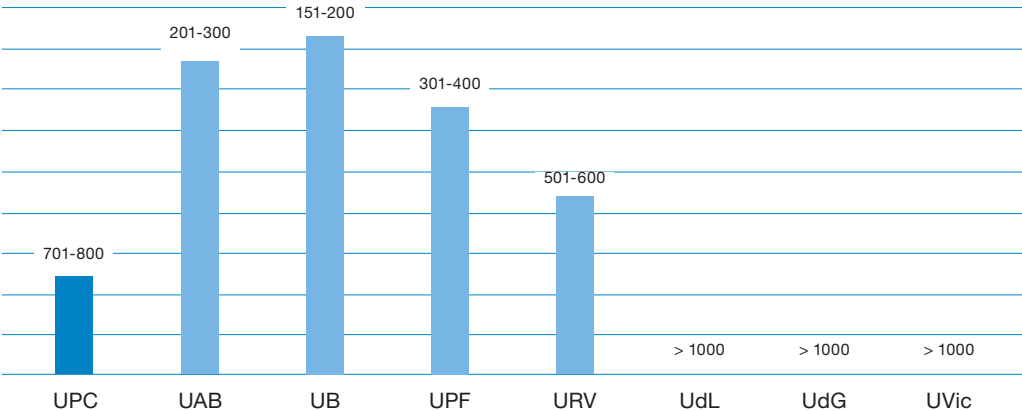
Figura 9.1. Nombre d'articles publicats en revistes indexades JCR - 2019



Font: Elaboració pròpia a partir dels llocs web de les universitats.

Nota: Les universitats Rovira i Virgili i Politècnica de Madrid donen la suma d'articles indexats a JCR i a Scopus.

Figura 9.2. Posició de les universitats catalanes al Rànquing de Shanghai (global)

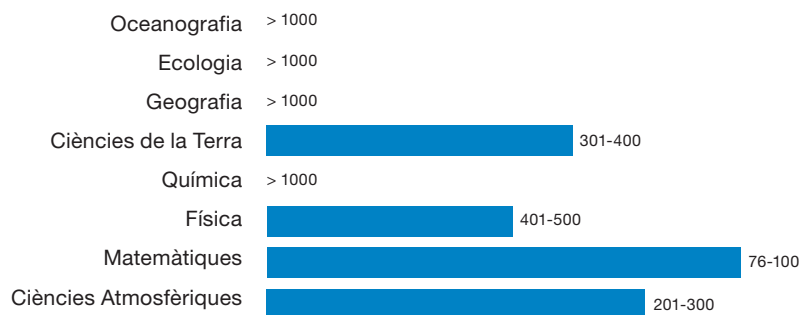


Font: Elaboració pròpia a partir d'*Academic Ranking of World Universities* (<http://www.shanghairanking.com/>)

Els resultats obtinguts no mostren que la UPC presenti un avantatge competitiu en recerca. Però s'ha de tenir en compte que aquest indicador no és el més adequat per quantificar l'impacte científic de la UPC, atès que és l'única universitat politècnica a Catalunya, mentre que la resta són universitats generalistes, on conviuen branques del coneixement en què la producció científica és molt elevada. Això vol dir que existeix un nombre molt gran de camps de coneixement (com, per posar-ne alguns exemples, economia, medicina, literatura o antropologia) en els quals la UPC no fa recerca o en fa de manera molt secundària.

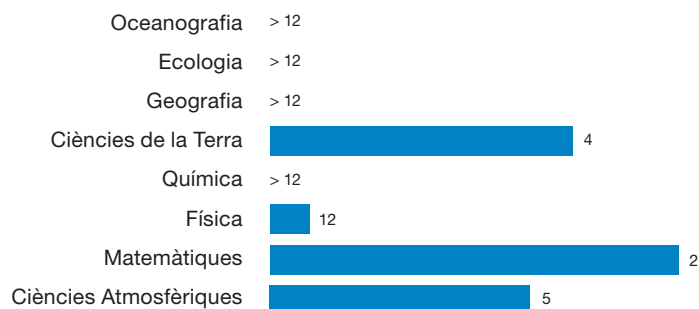
De tota manera, això no vol dir que a la UPC no porti a terme també investigació pura. El Rànquing de Shanghai permet obtenir una visió per camps de coneixement. Si s'analitzen els camps de coneixement específics de les ciències "pures" i de les especialitats més relacionades amb enginyeria i arquitectura, s'observa que la UPC hi està força ben posicionada. En les figures 9.3 a 9.10 es mostren les posicions que ocupa la UPC a escala mundial, i també dins el conjunt del sistema universitari espanyol, català i de la resta d'universitats politècniques de l'Estat, respectivament.

Figura 9.3. Posició de la UPC en camps de coneixement de ciències. Mundial



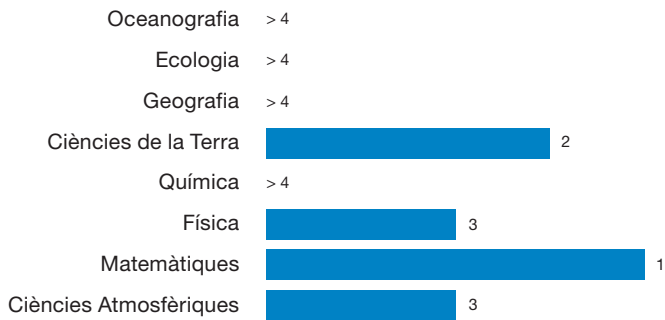
Font: Elaboració pròpia a partir d'*Academic Ranking of World Universities* (<http://www.shanghairanking.com/>).

Figura 9.4. Posició de la UPC en camps de coneixement de ciències. Espanya



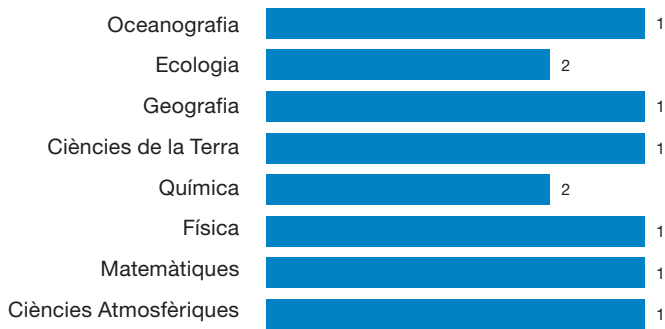
Font: Elaboració pròpia a partir d'*Academic Ranking of World Universities* (<http://www.shanghairanking.com/>).

Figura 9.5. Posició de la UPC en camps de coneixement de ciències. Catalunya



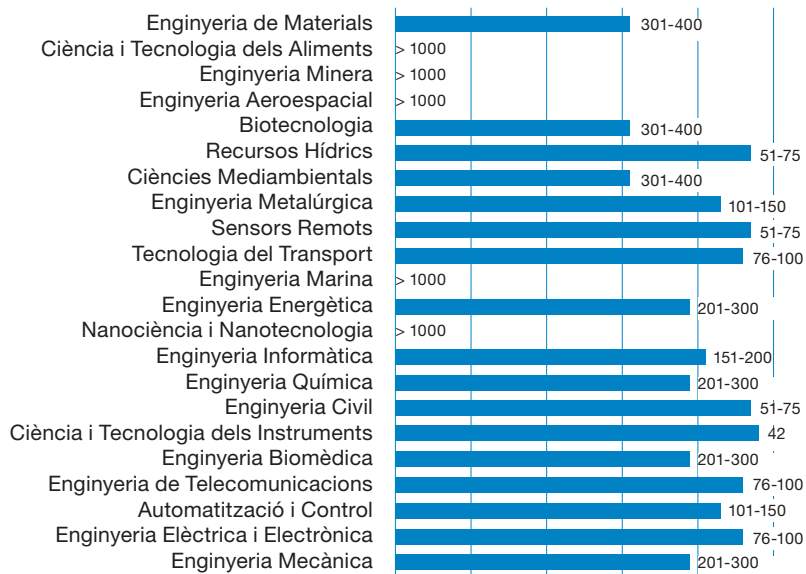
Font: Elaboració pròpia a partir d'*Academic Ranking of World Universities* (<http://www.shanghairanking.com/>).

Figura 9.6. Posició de la UPC en camps de coneixement de ciències. Universitats politècniques



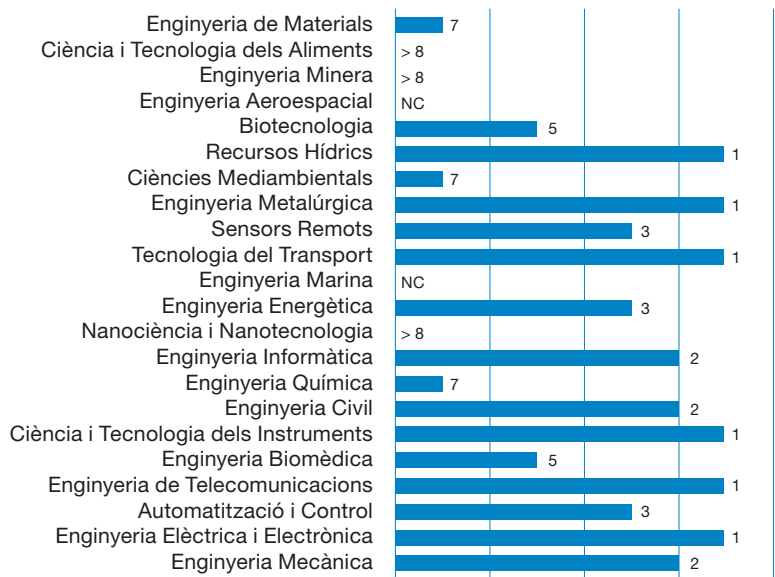
Font: Elaboració pròpia a partir d'*Academic Ranking of World Universities* (<http://www.shanghairanking.com/>).

Figura 9.7. Posició de la UPC en camps de coneixement d'enginyeria. Mundial



Font: Elaboració pròpia a partir d'*Academic Ranking of World Universities* (<http://www.shanghairanking.com/>).

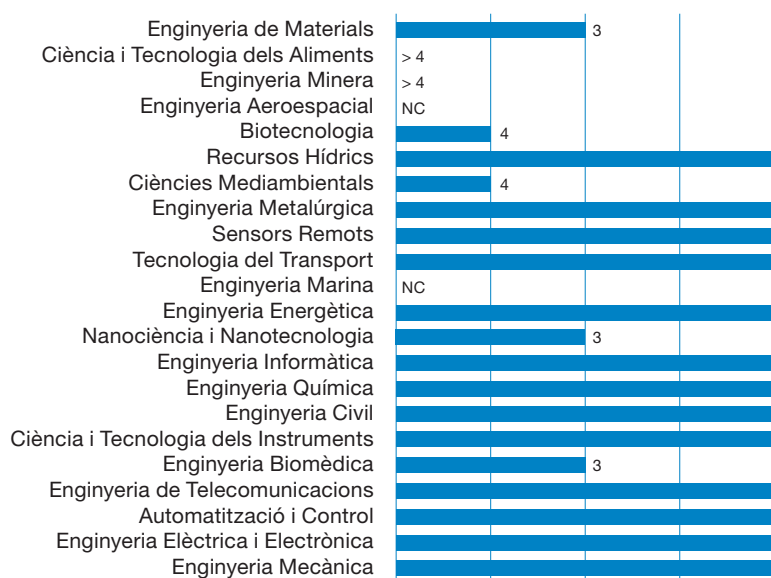
Figura 9.8. Posició de la UPC en camps de coneixement d'enginyeria. Espanya



Font: Elaboració pròpia a partir d'*Academic Ranking of World Universities* (<http://www.shanghairanking.com/>).

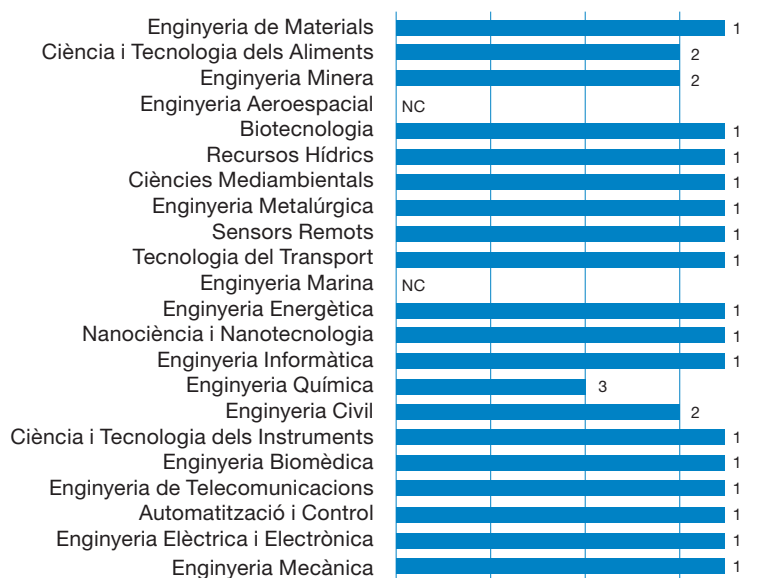
Nota: No hi ha cap universitat espanyola entre les mil primeres als camps d'Enginyeria Aeroespacial i Enginyeria Marina.

Figura 9.9. Posició de la UPC en camps de coneixement d'enginyeria. Catalunya



Font: Elaboració pròpia a partir d'*Academic Ranking of World Universities* (<http://www.shanghairanking.com/>).

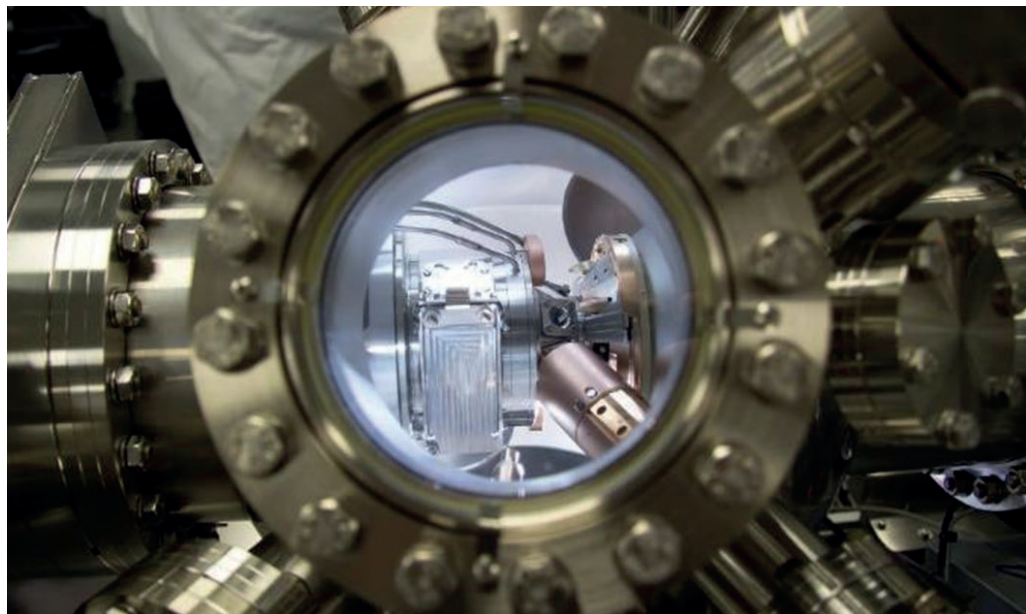
Figura 9.10. Posició de la UPC en camps de coneixement d'enginyeria. Universitats politècniques



Font: Elaboració pròpia a partir d'*Academic Ranking of World Universities* (<http://www.shanghairanking.com/>).

Per tant, es pot veure que **la UPC es troba força ben posicionada en els camps de coneixement relacionats amb l'enginyeria** i, fins i tot, té una posició acceptable als camps de coneixement relacionats amb **les ciències pures**. Cal destacar especialment especialitats com **l'Enginyeria Civil, la Ciència i Tecnologia dels Instruments, els Sensors Remots o els Recursos Hídrics**, on la UPC es troba dins de les 100 millors universitats del mon. Front a altres camps de coneixement, que són els que dominen altres universitats catalanes, la UPC presenta un **avantatge molt destacable: la major facilitat per a aplicar la seva capacitat científica en suport de la indústria catalana**. En tot cas, les dades presentades en aquest apartat, dedicat a la Recerca, i en el següent, destinat a la Transferència de Coneixement, mostren la major **importància que la investigació “tècnica i aplicada”** té a la UPC, comparada amb la major preponderància que les altres universitats catalanes donen a la investigació “teòrica”.

Figura 9.11. Recerca en nanotecnologia. Campus UPC



Font: La UPC en imatges <https://www.upc.edu/ca/la-upc/la-upc-en-imatges>.

9.2 Instituts, grups de recerca i centres tecnològics

La UPC participa en diferents projectes de recerca, desenvolupament i innovació (R+D+I), tant internacionals com nacionals i institucionals. En aquest sentit, incentiva i dona suport als investigadors en els programes de finançament de la recerca en l'àmbit internacional i en promou la participació. D'aquesta manera, fomenta la participació en projectes d'R+D+I en règim competitiu en convocatòries públiques, mitjançant l'assessorament i acompanyament en la vida del projecte. En definitiva, **promou la recerca i la transferència de tecnologia que pot fer millorar el progrés tecnològic de sectors productius**.

La UPC té estructurada la recerca i els centres tecnològics en quatre grans grups (figura 9.12): Grups de Recerca; Grups de Recerca Acreditats, que poden ser centres específics de recerca (CER) o centres de la Xarxa de Suport a la Innovació Tecnològica (TECNIO, Xarxa IT); Estudis Universitaris de Recerca, i Centres de Recerca vinculats a la UPC.

Figura 9.12. Estructura de la recerca i centres tecnològics de la UPC



Font: Elaboració pròpia.

El conjunt de centres amb el segell TECNIO són centres tecnològics d'excel·lència reconeguda en R+D aplicada i amb una qualitat de serveis acreditada (vegeu la taula 9.1). Això permet a les empreses catalanes accedir a recerca aplicada en tecnologies diferencials en múltiples camps de treball. Poden obtenir el segell TECNIO els desenvolupadors de tecnologia públics que facin recerca aplicada en tecnologies diferencials i que tinguin capacitat de transferir-la al mercat a través de projectes d'R+D amb empreses o de llicències de patents, o mitjançant la creació d'empreses emergents de base tecnològica. Aquesta acreditació identifica els agents tecnològics més qualificats i amb experiència en projectes empresarials perquè les empreses hi puguin accedir més fàcilment i impulsar, així, la transferència tecnològica a Catalunya.

El segell TECNIO també permet que les empreses catalanes puguin accedir a ajuts d'ACCIÓ per a projectes d'R+D com els INNOTECH, mentre que els desenvolupadors públics de tecnologia TECNIO poden accedir, en col·laboració amb investigadors, als ajuts d'ACCIÓ per a la transferència tecnològica com Tecniospring.

La UPC també forma part del patronat de la Fundació EURECAT, centre tecnològic proveïdor de solucions tecnològiques per a les empreses, la qual cosa enforteix la cooperació i posiciona millor els centres de recerca i de transferència de coneixement de la Universitat davant del teixit empresarial de Catalunya.

Taula 9.1 Centres de la Xarxa TECNIO / CIT UPC

- CATMech: Centre Avançat de Tecnologies Mecàniques.
- CD6: Centre de Desenvolupament de Sensors, Instrumentació i Sistemes.
- CITCEA: Centre d'Innovació Tecnològica en Convertidors Estàtics i Accionaments.
- CREB: Centre de Recerca en Enginyeria Biomèdica.
- DAMA: UPC – Data Management Group.
- GCEM: Grup de Compatibilitat Electromagnètica.
- inLab FIB.
- LABSON: Laboratori de Sistemes Oleohidràulics i Pneumàtics.
- MCIA: Motion Control and Industrial Applications Research Group.
- SARTI: Centre de Desenvolupament Tecnològic de Sistemes d'Adquisició Remota i Tractament de la Informació.
- SEER: Sistemes Elèctrics d'Energia Renovable.
- SSR-UPC: Smart Sustainable Resources.

Font: Elaboració pròpia.

Així mateix, la UPC participa en diferents entitats que tenen com a finalitat realitzar tasques acadèmiques, de recerca i tecnològiques. En els següents quadres es mostra un llistat d'aquestes entitats (veure el quadre 1), així com una referència especial al **Barcelona Supercomputing Center** (veure el quadre 2).

Quadre 1. Entitats de recerca vinculades a la UPC

- Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación (MareNostrum) (BSC-CNS)
- Centre Català del Plàstic (CCP)
- Centre Tecnològic de l'Aigua (CETAQUA)
- Centre Internacional d'Investigació dels Recursos Costaners (CIIRC)*
- Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE)*
- Centre de Recerca en Economia i Desenvolupament Agroalimentari (CREDA)
- Centre de Recerca Matemàtica (CRM)*
- CTM Centre Tecnològic (CTM)
- Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC)*
- Fundació Miquel Agustí (FMA)
- Fundació i2CAT (i2CAT)*
- Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC)*
- Institut de Ciències Fotòniques (ICFO)*
- Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC)*
- Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC)*
- Institut de Robòtica i Informàtica Industrial (IRI)
- Institut d'Investigació Tèxtil i Cooperació Industrial de Terrassa
- Institut de Tècniques Energètiques.
- Institut Barcelona d'Estudis Internacionals (IBEI).
- l'Institut d'Estudis de Dones i Gènere (IIEDG)

*Entitats que pertanyen al programa CERCA, impulsat pel Govern de la Generalitat de Catalunya, per agrupar, coordinar i fer visibles les activitats dels centres de recerca independents creats durant els darrers anys i que fins ara no estaven agrupats en una institució comuna.

Font: Elaboració pròpia.

Quadre 2. Barcelona Supercomputing Center

El Barcelona Supercomputing Center-Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS) és el centre nacional de supercomputació a Espanya i és un centre internacional d'excel·lència en e-ciència. La seva missió és investigar, gestionar i transferir tecnologia i coneixements en l'àrea de la computació d'altres prestacions (*high-performance computing* HPC) amb l'objectiu de facilitar el progrés en diversos àmbits científics.

El BSC-CNS està al servei de la comunitat científica internacional i de la indústria que requereixin serveis d'HPC. La seva qualitat en la recerca ha estat reconeguda pel Govern espanyol amb el segell de Centre d'Excel·lència Severo Ochoa, per a la ciència espanyola d'avantguarda.

El BSC-CNS és un centre que aconsegueix atraure talent i té un equip total de més de 725 experts i professionals en R+D. La recerca que es porta a terme està orientada bàsicament a quatre camps: ciències computacionals, ciències de la vida, ciències de la terra i aplicacions computacionals en ciència i enginyeria. Tot i que la major part de les seves línies de recerca es desenvolupen en el marc dels programes de finançament de la recerca de la Unió Europea, també fa recerca bàsica i aplicada en col·laboració amb companyies líders.

Quadre 2. Barcelona Supercomputing Center (continuació)

Els objectius principals del centre són assolir una excel·lència científica i tècnica en l'àmbit internacional, promoure la cooperació entre grups multidisciplinaris i donar suport a l'e-ciència a Espanya, aportant recursos competitiu d'HPC, oferint suport en l'accés a les infraestructures de supercomputació i participant activament en l'escenari internacional de supercomputació. L'assoliment d'aquests objectius fa que atregui i retengui talent nacional i internacional i, en definitiva, es creï riquesa facilitant la transferència de tecnologia i promovent el desenvolupament de la societat del coneixement.

Des de la seva creació, el BSC-CNS ha desenvolupat un paper actiu de foment de l'HPC a Espanya com una eina essencial per a la competitivitat internacional en ciència i enginyeria. El centre és membre de primer nivell de la iniciativa Partnership for Advanced Computing in Europe (PRACE), participa activament en els principals iniciatives europees en HPC i gestiona la Xarxa Espanyola de Supercomputació (RES), i el MareNostrum, un dels supercomputadors més potents d'Europa.

El MareNostrum està plenament dedicat a generar coneixement, i s'utilitza pràcticament en totes les disciplines científiques –des de l'astrofísica o la física de materials, fins a la biomedicina– i també en l'enginyeria i la indústria. Està catalogat com infraestructura científicotècnica singular pel Ministeri d'Economia, Indústria i Competitivitat i forma part de la infraestructura de recerca PRACE com un dels set sistemes de nivell 0 disponibles actualment per als científics europeus. Entre els projectes que s'hi executen hi ha recerca sobre el canvi climàtic, les ones gravitacionals, la vacuna contra la sida, noves teràpies de radiació contra el càncer i també simulacions sobre la producció d'energia de fusió, entre d'altres.



9.3 Internacionalització de la recerca

La internacionalització és un dels cavalls de batalla de les universitats. En un món globalitzat, la internacionalització significa visibilitat, però també la possibilitat de formar part de projectes i xarxes internacionals.

Pel que fa a la **internacionalització de la recerca, la UPC participa en 14 xarxes internacionals i en 38 projectes internacionals de cooperació**. A més a més, **l'any 2019, va organitzar 38 congressos o exposicions d'àmbit internacional**, i els seus professors i professores i investigadors i investigadores van fer 1.525 actes de participació (organització del congrés o presentació de comunicacions) en congressos internacionals. Aquestes xifres, associades a un any recent de normalitat acadèmica, mostren la importància de la internacionalització a la UPC.

A més a més, l'any 2019, la UPC va rebre **70 professors i professores estrangers** que van fer **estades a la UPC com a professors visitants**, mentre que la mitjana anual entre 2015 i 2019 és de **65 professors i professores i investigadors i investigadores de la UPC** que van realitzar **estades similars en universitats estrangeres**. Aquest tipus d'estades és molt important, perquè contribueix de manera important a la formació dels professors i professores que hi participen, i d'aquesta manera s'incrementa el capital humà de Catalunya. En moltes ocasions, els seus fruits són també la publicació de treballs de recerca i la creació de xarxes i aliances per participar en projectes internacionals.

10. Transferència de coneixement

En aquest epígraf es posa de manifest la importància de la UPC com a agent de desenvolupament econòmic i generador d'entorns de recerca i innovació on es concentra coneixement i tecnologia amb l'objectiu de proporcionar valor a la societat en general.

En general, les universitats, mitjançant la recerca, el desenvolupament i la innovació (R+D+I), generen uns factors productius que impulsen el creixement econòmic. Entre molts d'altres, es poden citar les aportacions al teixit empresarial (capital empresarial) mitjançant la transferència de coneixement i la creació d'infraestructures de producció de coneixement, així com les aportacions al capital tecnològic resultant de la difusió de la innovació tecnològica assolida per la recerca universitària.

Tal com assenyala Vicente-Rufí *et al.* (2007), “la universitat forma persones i les capacita per al desenvolupament competent de la seva tasca professional futura. També s'hi porta a terme una recerca bàsica i aplicada. Mitjançant aquestes activitats es contribueix a incrementar el capital humà i la productivitat de les empreses del seu entorn. En definitiva, la universitat és un element de dinamització econòmica per a la societat”. Com ja es mostrava en la figura 1.3 i s'indica a Pastor *et al.* (2016), els impactes en l'ocupació, la productivitat i els salaris associats a aquesta dotació de factors productius són més importants que els impactes en el costat de la demanda, perquè els seus efectes són més duradors.

Les universitats, com a entitats productores d'R+D+I, contribueixen a la creació de capital tecnològic i a la conformació del teixit empresarial/industrial del seu entorn per diverses vies. Seguint a Suriñach *et al.* (2017), es poden citar com a vies d'aquest impacte:

- a) La transmissió dels resultats de la recerca mitjançant la **comercialització de llicències d'ús de patents** (Valero i Van Reenen 2016), mitjançant programes de col·laboració de recerca amb les empreses (Power i Malmberg 2008), transferint coneixement a través de contractes de consultoria (Bramwell i Wolfe 2008) i, també, amb programes de formació a mida per respondre a les necessitats del mercat laboral local.
- b) La transferència del coneixement innovador generat, **afavorint la creació d'empreses de base tecnològica amb un alt component d'innovació (empreses emergents o spin-offs)** i exercint de vehicles per a la transferència regional de tecnologia finançada públicament (Heblich i Slavtchev 2014).
- c) **La creació d'infraestructures**, com els **parcs de recerca/tecnològics** que se situen al campus universitari o en la seva proximitat (Link i Scott 2011).
- d) La interacció entre l'acadèmia i les empreses propicia la **generació d'idees** que poden ser aplicades a l'empresa i al sector públic o ser desenvolupades pels mateixos professors o professores i investigadors o investigadores a través de les empreses emergents (Vicente-Rufí *et al.* 2007).
- e) **L'estimulació de l'activitat econòmica propera** (Hausman 2012), ja que s'observa que existeix una correlació positiva entre la proximitat geogràfica a les universitats i les tasques regionals d'empreses emergents en les indústries d'alt nivell tecnològic (Rothaermel i Ku 2008). També destaca la importància de la proximitat com a factor clau per a l'aparició d'efectes *spill-over* (o desbordament) del coneixement des de les universitats cap als laboratoris de les empreses establertes en el seu entorn (Furman i MacGarvie 2007). En la mateixa línia, Varga (1998) demostra l'existència de **relació entre el nivell de recerca universitària i la localització d'empreses innovadores** a la seva zona d'influència.
- f) El rol de **pol d'atracció d'empreses** (Huggins i Prokop 2016), que, una vegada establertes, aporten noves vies d'accés al coneixement dels actors regionals, que impacten positivament en el rendiment de la regió en el seu conjunt (Ponds *et al.* 2010).
- g) L'establiment d'una **economia més sòlida i dinàmica**, gràcies a la formació de personal qualificat i a la generació de progrés científic i tecnològic, que "contribueix a augmentar els salaris dels treballadors i els ingressos (i beneficis) de les empreses" (Vicente-Rufí *et al.* 2007).

A continuació, es mostren indicadors que situen la posició privilegiada de la UPC en l'àmbit de la transferència de coneixement.

10.1 Indicadors de transferència

La UPC té un paper important en la transferència de coneixement que permet assimilar i adequar aquest coneixement per portar a terme activitats econòmiques productives. En aquest sentit, la UPC disposava l'any 2018 d'un **nombre elevat** (en relació amb les altres universitats públiques catalanes) **de personal tècnic amb funcions de transferència** (figura 10.1). Aquest fet, però, no es limita a un únic any, sinó que s'ha mantingut relativament estable en els darrers anys.

Un dels indicadors que permeten aproximar els efectes pràctics de la transferència de coneixement és el **nombre de patents prioritàries**.³³ En el període 2014-2018 les universitats públiques catalanes han sol·licitat 447 patents, de les quals 184 corresponen a la UPC. Per tant, en aquest període, el 41 % de les patents prioritàries han correspost a la UPC.

Així mateix, la figura 10.3 mostra també com la UPC és la **universitat amb més patents registrades a Catalunya**, més del doble de la seva seguidora immediata, i amb un nivell comparable al de les universitats politècniques de Madrid i València.

Adicionalment, la UPC també ha estat la universitat catalana que **més extensions internacionals**³⁴ **de patents** ha fet en el període 2014-2018. Concretament, de les 301 extensions internacionals de patents per la via Patent Cooperation Treaty que han fet les universitats catalanes, 84 corresponen a la UPC.

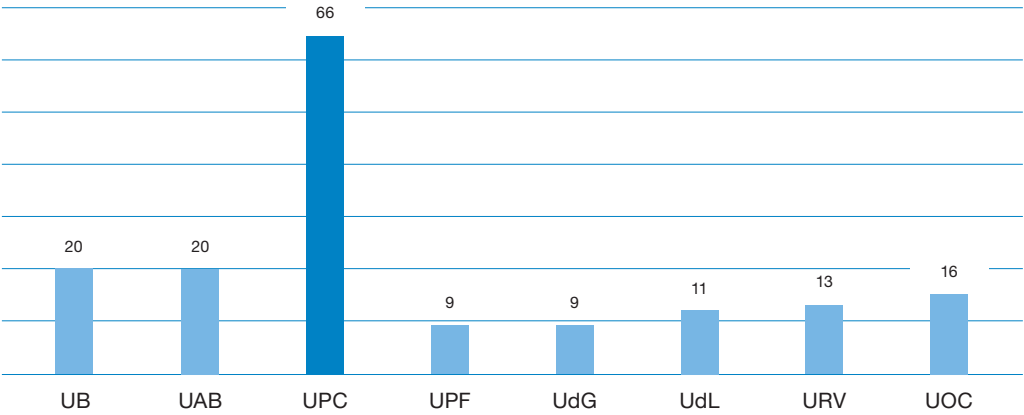
Les activitats de transferència de tecnologia també tenen un reflex important en el **nombre d'empreses derivades**³⁵ de les universitats. En aquest sentit, l'any 2018 hi ha un total de 137 empreses derivades de les universitats catalanes, de les quals 58, és a dir el 42 %, són derivades de la UPC (figura 10.5). La major transcendència en el nombre d'empreses derivades de la UPC no es limita únicament a un any, sinó que al llarg de tot el període considerat (2014-2018) presenta les xifres més altes en relació amb les altres universitats catalanes i, a més, hi ha hagut una clara tendència creixent (figura 10.6).

³³ Una patent prioritària és una primera sol·licitud de patent que posteriorment i en el termini d'una any es pot estendre i presentar a oficines d'altres països signants del Conveni de la Unió de París perquè rebí la concessió en aquests països.

³⁴ L'extensió internacional de patents, via PTC (Patent Cooperation Treaty) és un sistema que ofereix protecció internacional per patents en un gran nombre de països. Actualment aquest tractat està signat per un total de 153 països.

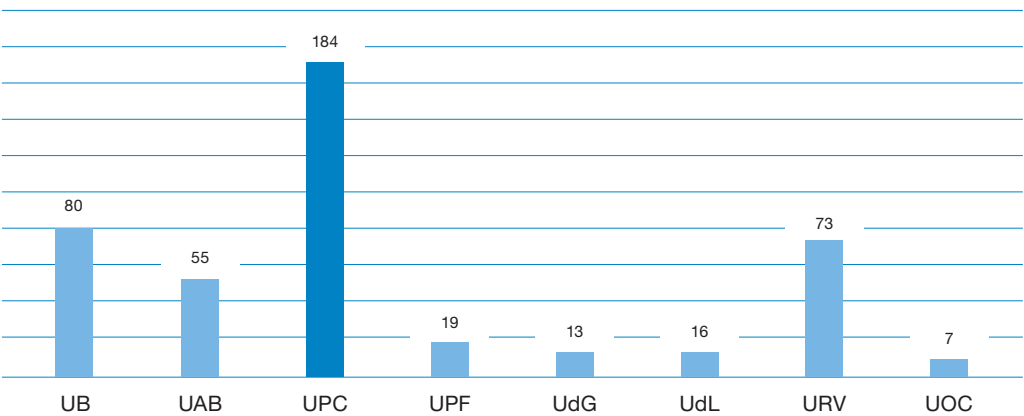
³⁵ Les empreses derivades són aquelles que sorgeixen d'una institució acadèmica, en aquest cas, la UPC. Aquestes empreses prosperen a partir de la comercialització de propietat intel·lectual i transferència de tecnologia desenvolupada en la universitat.

Figura 10.1. Personal tècnic amb funcions de transferència. Any 2018



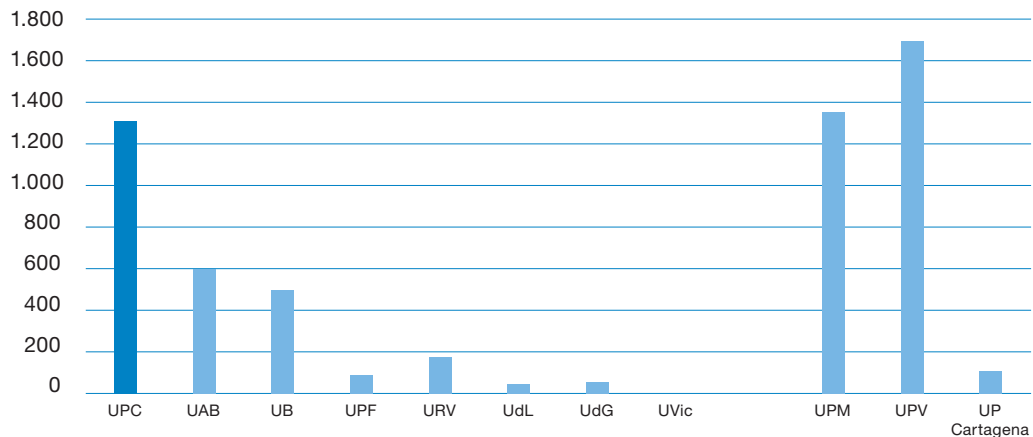
Font: Elaboració pròpia a partir d'Indicadors de recerca i innovació de les universitats públiques catalanes. Informe 2020, basat en UNEIX.

Figura 10.2. Sol·licituds de patents prioritàries. Període 2014-2018



Font: Elaboració pròpia a partir d'Indicadors de recerca i innovació de les universitats públiques catalanes. Informe 2020, basat en UNEIX.

Figura 10.3. Patents vigents (2021) registrades en què un dels autors pertany a la Universitat



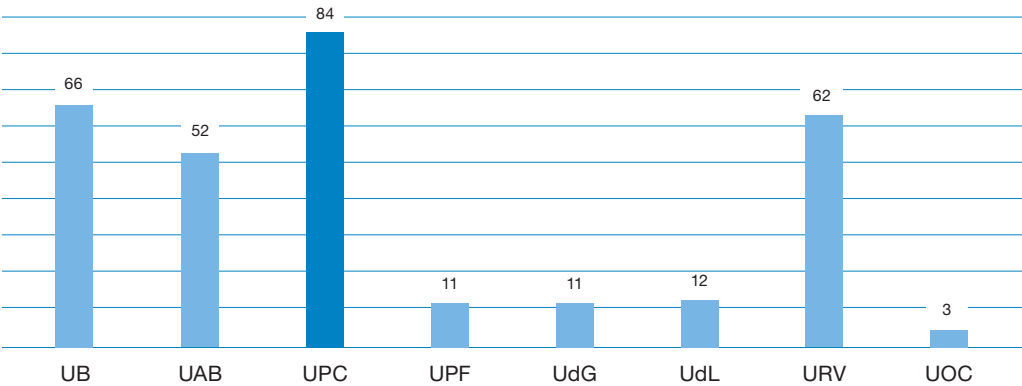
Font: Elaboració pròpia a partir de <https://worldwide.espacenet.com>

Un dels indicadors en el qual la UPC no és la universitat catalana més ben posicionada és el nombre de càtedres universitat-empresa-societat (figura 10.7). Aquest tipus de càtedres constitueixen una activitat de patrocini adient per a la col·laboració a llarg termini entre universitats i empreses. L'any 2018 hi havia en el conjunt d'universitats públiques catalanes un total de 96 càtedres d'aquest tipus, de les quals 13 corresponien a la UPC. De tota manera, aquesta xifra no és tan inferior a la de la UB (23), la URV (20) i la UdL (19) si es té en consideració la dimensió de cadascuna de les universitats.

D'altra banda, la UPC i ens vinculats és la **segona universitat catalana**, després de la UB, a aconseguir un **volum més gran de fons no competitiu** l'any 2018, amb un total de 24,03 milions d'euros (vegeu la figura 10.8a). Aquesta segona posició cal també valorar-la molt positivament, atesa la important diferència de dimensió de la UPC respecte a la UB. En aquest sentit, si es relativitzen les xifres pel nombre de professors i professores (es consideren tots els professors menys els associats), es comprova que **la UPC és la universitat amb una quantitat més gran de fons no competitiu caputats, en termes relatius** (figura 10.8b).

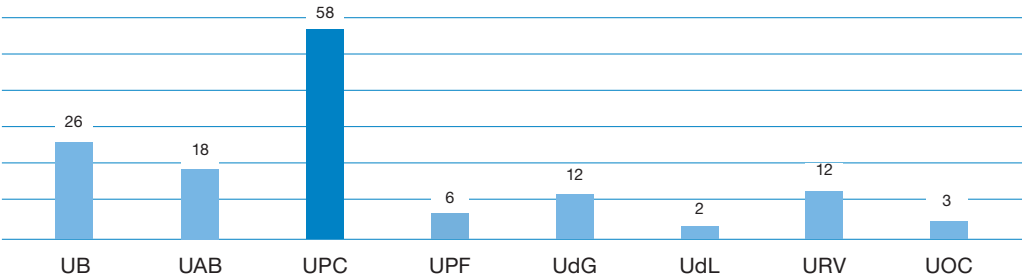
També pel que fa a **l'aportació del sector privat al finançament de la recerca**, la UPC se situa en una posició elevada respecte a les universitats públiques catalanes, i només superada per la UB. Com s'observa a la figura 10.9a, l'any 2018 va rebre 14,17

Figura 10.4. Extensions internacionals de patents per la via Patent Cooperation Treaty (PCT). Període 2014-2018



Font: Elaboració pròpia a partir d'Indicadors de recerca i innovació de les universitats públiques catalanes. Informe 2020, basat en UNEIX.

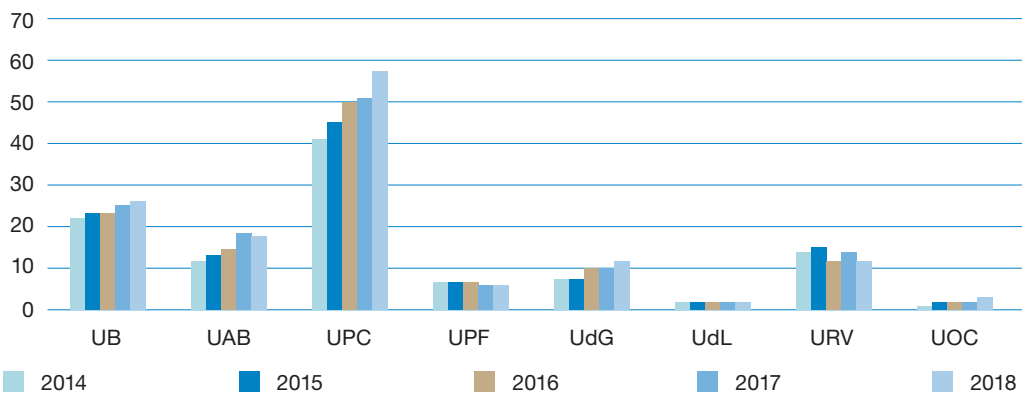
Figura 10.5. Empreses derivades actives. Any 2018



Font: Elaboració pròpia a partir d'Indicadors de recerca i innovació de les universitats públiques catalanes. Informe 2020, basat en UNEIX.

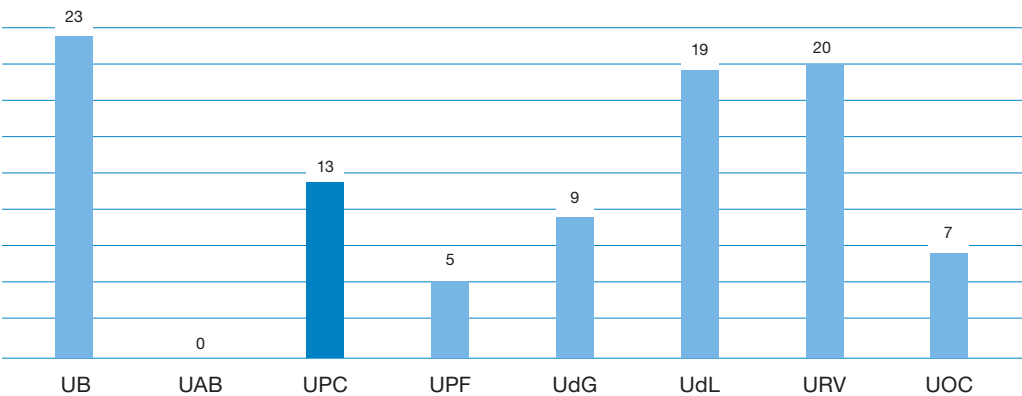
milions d'euros, mentre que la UB en va rebre 14,38. Si aquestes xifres es relativitzen pel nombre de professors i professores (es consideren tots els professors menys els associats), en la figura 10.9b s'observa que la UPC ocupa la segona posició darrere de la UPF, que presenta una xifra molt elevada.

Figura 10.6. Evolució del nombre d'empreses derivades actives



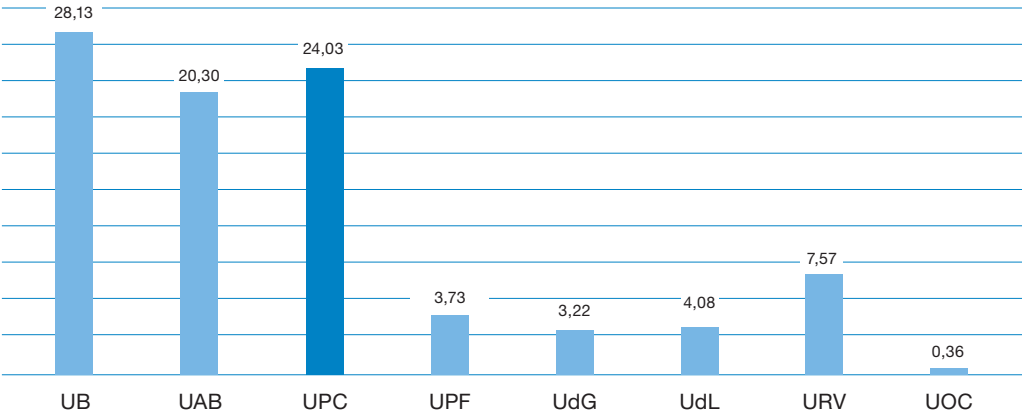
Font: Elaboració pròpia a partir d'Indicadors de recerca i innovació de les universitats públiques catalanes. Informe 2020, basat en UNEIX.

Figura 10.7. Càtedres universitat-empresa-societat. Any 2018



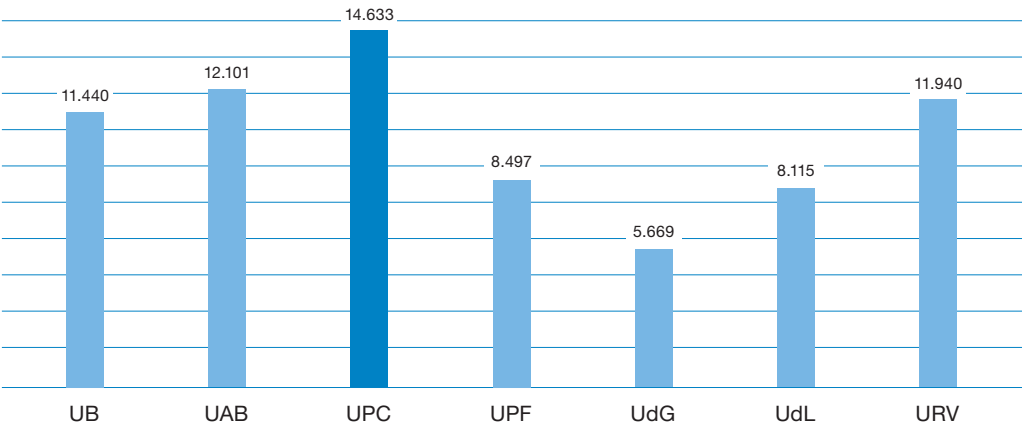
Font: Elaboració pròpia a partir d'Indicadors de recerca i innovació de les universitats públiques catalanes. Informe 2020, basat en UNEIX.

Figura 10.8a. Fons no competitiu captats per la Universitat i ens vinculats. Any 2018. En M€



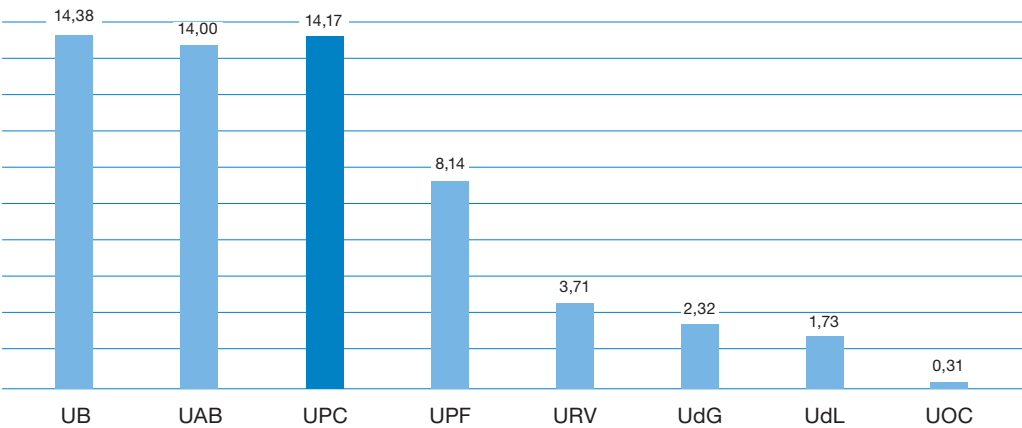
Font: Elaboració pròpia a partir d'Indicadors de recerca i innovació de les universitats públiques catalanes. Informe 2020, basat en UNEIX.

Figura 10.8b. Fons no competitiu captats per la Universitat i ens vinculats. Any 2018. En € per professor o professora



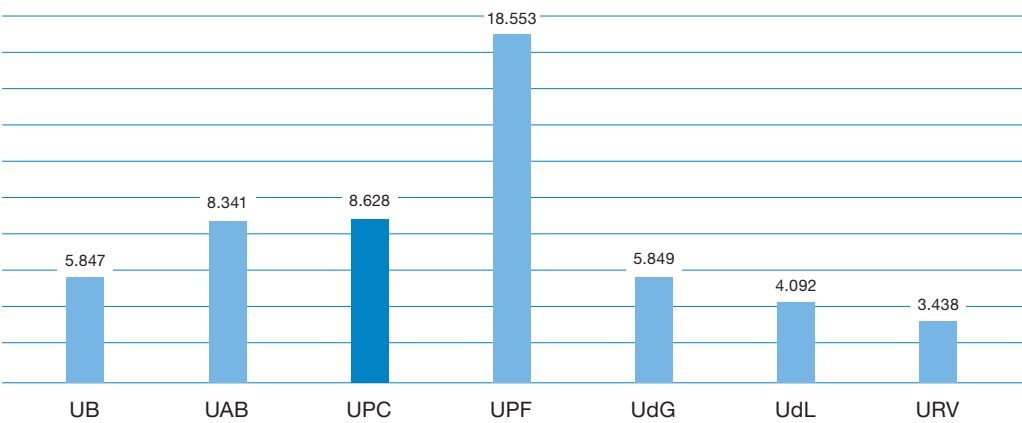
Font: Elaboració pròpia a partir d'Indicadors de recerca i innovació de les universitats públiques catalanes. Informe 2020, basat en UNEIX, i Idescat.

Figura 10.9a. Aportació del sector privat al finançament de la recerca. Any 2018. En M€



Font: Elaboració pròpia a partir d'Indicadors de recerca i innovació de les universitats públiques catalanes. Informe 2020, basat en UNEIX,

Figura 10.9b. Aportació del sector privat al finançament de la recerca. Any 2018. En € per professor o professora



Font: Elaboració pròpia a partir d'Indicadors de recerca i innovació de les universitats públiques catalanes. Informe 2020, basat en UNEIX, i Idescat.

10.2 Parcs científics. Distribució territorial

La UPC, a més de tenir una elevada desconcentració territorial en l'àmbit docent, com s'ha mostrat en l'apartat 7, també té diferents parcs científics en diverses localitzacions en el territori de Catalunya. Aquests parcs faciliten l'activitat de recerca i innovació de les empreses. A aquest efecte, la UPC disposa d'una oferta de diferents espais, serveis i equipaments d'avantguarda en els campus.

Els espais disponibles estan situats en cinc localitzacions diferents:

- **Barcelona. K2M (Knowledge to Market):** edifici ubicat dins del Campus Nord de la UPC destinat a allotjar projectes universitat-empresa, empreses de base tecnològica i centres i instituts de recerca. En aquest espai hi ha dotze entitats: Barcelogic; BCN QUARK Bidimensional Codes, SL; Beawre; Finboot Tech, SL; Global SIO; Hyds; In-lean; Lovelymaps; Retail Rocket; Smart Engineering; Starflow Networks, i Barcelona Supercomputing Center.
- **Barcelona. Nexus I:** edifici ubicat dins del Campus Nord de la UPC destinat a allotjar empreses i institucions de base tecnològica. En aquest espai hi ha una entitat, IThinkUPC, que és una empresa del Grup UPC de consultoria i serveis avançats de programari de la Universitat Politècnica de Catalunya.
- **Barcelona. Nexus II:** edifici ubicat dins del Campus Nord de la UPC destinat a allotjar empreses i institucions de base tecnològica. En aquest espai hi ha una entitat: Easy Tech Global.
- **Castelldefels. RDIT (Recerca, Desenvolupament i Innovació Tecnològica):** edifici ubicat al pol territorial de la UPC de Castelldefels dins del Parc Mediterrani de la Tecnologia (PMT-UPC) i que està destinat a allotjar projectes universitat-empresa, empreses de base tecnològica i centres i instituts de recerca. En aquest espai hi ha 27 entitats: 4M Iberoamèrica; Aistech Space; Alteraid; Applicats; Aureel; BCN3D Technologies; BiofreshTech, SL; DAPCOM; Dares Technology, SL; Datumize; EcoCocon España; Hemav; IFSA Publishing, SL; Imotion Retail, SL; Isigma; ITL Business Ltd.; Mareterra; Ofimática; Revertis; Taranis Energy; Tinkerers; Unimedia Technology, SL; Venturi Unnanned Technologies; Verasat Global; Stampack; IDEA Bio-Medical, i Objectiu Comunicació.
- **Terrassa. GAIA:** edifici ubicat dins del Campus de Terrassa de la UPC, destinat a allotjar projectes universitat-empresa, empreses de base tecnològica, centres i instituts de recerca i unitats d'innovació.

11. Creació d'empreses

116

A continuació, es posa de manifest l'aportació de la UPC com a impulsora d'avenços de coneixement aplicat. La UPC porta a terme aquesta tasca especialment a partir de la **generació d'una sèrie d'empreses emergents i derivades i d'instituts de recerca** on intervé. Pel que fa al conjunt de creació d'empreses, **en els darrers vint anys la UPC ha facilitat de manera directa la creació de més de 100 empreses emergents i derivades.**

11.1 Empreses derivades (*spin-offs*)

Mitjançant els coneixements adquirits i el suport de la UPC, es desenvolupen diferents iniciatives empresarials per crear empreses orientades a l'explotació de nous processos, productes o serveis. Aquestes noves empreses estan fonamentades especialment en el desenvolupament de noves tecnologies i la generació d'alt valor afegit. En aquest sentit, l'objectiu principal de la UPC és potenciar la transferència de tecnologia i la capacitat emprenedora dels membres de la comunitat universitària.

La UPC és molt activa en aquest tipus d'iniciatives i en els darrers anys **ha impulsat la creació de més de 50 empreses derivades.** Algunes d'aquestes empreses s'han situat en els parcs de què disposa la UPC, però la gran majoria estan situades en em-

plaçaments diversos, especialment de la província de Barcelona, però també d'altres llocs de Catalunya i Espanya.

Com a dada remarcable, cal dir que, tot i que no són empreses intensives en nombre de treballadors, **han generat més de 300 llocs de treball**. D'especial rellevància és el fet que **en conjunt poden arribar a generar anualment més 50 milions d'euros de valor afegit**.

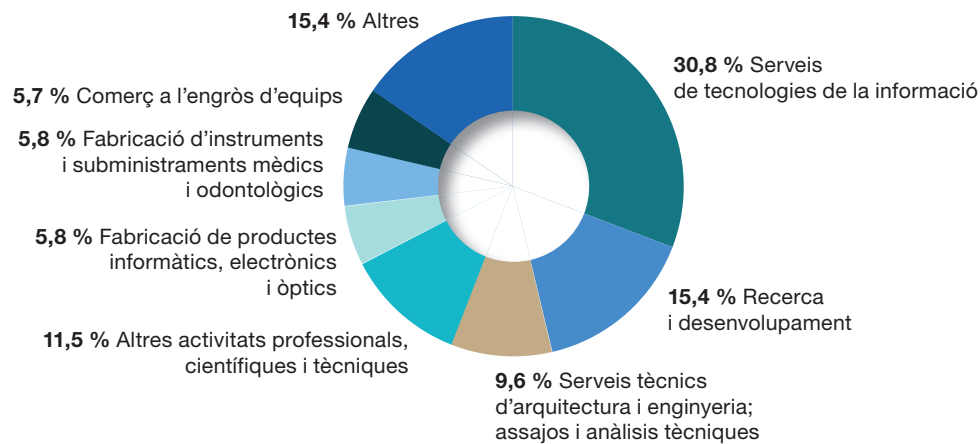
Així mateix, la major part d'empreses creades **formen part de sectors de tecnologies de la informació, recerca i desenvolupament, activitats científiques i tècniques i fabricació d'instruments informàtics, electrònics, òptics i mèdics** (vegeu la figura 11.1 i la taula 11.1, que mostren exemples d'empreses derivades creades i en recullen l'objecte social i les principals característiques).

11.2 Empreses emergents (*start-ups*)

La UPC també impulsa la creació d'empreses que es desenvolupen amb una forta relació amb la tecnologia. Es tracta d'empreses innovadores. Molt sovint són negocis amb una elevada capacitat innovadora que desenvolupen noves tecnologies i dissenyen processos web.

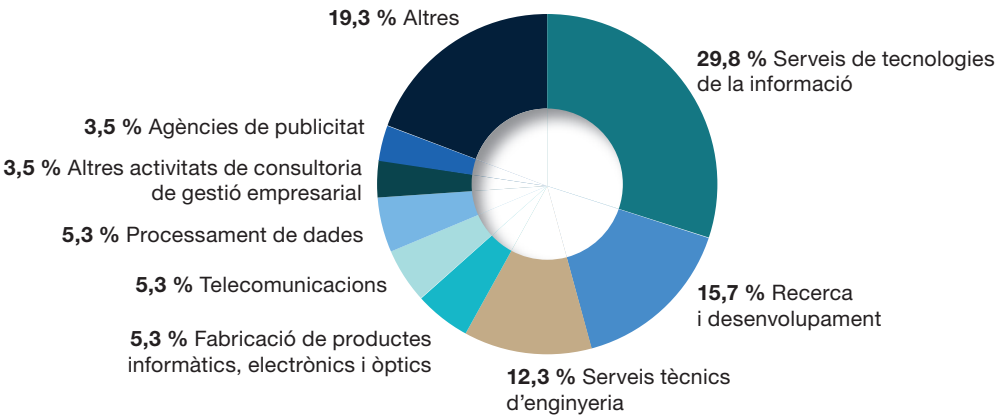
En els darrers anys, gràcies a la participació de **la UPC, s'han creat prop de 60 empreses emergents**. De manera similar a les empreses derivades, algunes de les emergents estan situades en els parcs de què disposa la UPC, però la gran majoria estan establertes en diferents llocs de la geografia catalana. En conjunt, aquestes empreses **han generat més de 1.000 llocs de treball** i poden **crear anualment al voltant de 70 milions d'euros de valor afegit**. La major part d'empreses generades pertanyen a **sectors de tecnologies de la informació, serveis tècnics d'arquitectura i enginyeria** (vegeu la figura 11.2 i la taula 11.2).

Figura 11.1. Distribució de les empreses derivades creades, segons CCAE



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la UPC.

Figura 11.2. Distribució de les empreses emergents creades, segons CCAE



Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la UPC.

Taula 11.1. Empreses derivades creades a la UPC, sector, objectiu social i principals característiques

Nom	Activitat CNAE	Objectiu social i trets característics
Alea Business Software SL- Aleasoft	Altres serveis relacionats amb les tecnologies de la informació	Innovació, desenvolupament i comercialització de productes i serveis tecnologia avançada, informàtica i consultoria. Lloc 1.012 en el rànquing CNAE del seu sector (sobre 3.634 empreses). Lloc 154.257 en el rànquing d'empreses espanyoles (sobre 500.000 empreses).
Aimsun SL	Activitats de consultoria sobre tecnologies de la informació	Lloc 231 en el rànquing CNAE del seu sector (sobre 2.252 empreses). Lloc 37.041 en el rànquing d'empreses espanyoles (sobre 500.000 empreses).
Arcvi	Tres activitats de consultoria de gestió empresarial	Desenvolupament d'estratègies i aplicacions d'analítica avançada i dades massives.
Atraura	Processament de dades, hostatge i activitats relacionades	Lloc 103 en el rànquing CNAE del seu sector (sobre 239 empreses). Lloc 214.963 en el rànquing d'empreses espanyoles (sobre 500.000 empreses).
Auvik Networks SL	Activitats de programació informàtica	Control i gestió de xarxes basades en el núvol. Lloc 304 en el rànquing CNAE del seu sector (sobre 2.231 empreses). Lloc 85.127 en el rànquing d'empreses espanyoles (sobre 500.000 empreses).
Buildair Ingenieria y Arquitectura SA	Construcció de cobertes	Fabricació de carpes inflables i hangars portàtils. Lloc 20 en el rànquing CNAE del seu sector (sobre 382 empreses). Lloc 41.626 en el rànquing d'empreses espanyoles (sobre 500.000 empreses).



Nom	Activitat CNAE	Objectiu social i trets característics
Control Intel·ligent de l'Energia, SCCL	Serveis tècnics d'enginyeria i altres activitats relacionades amb l'assessorament tècnic	Concepció, disseny, producció i servei de solucions d'electrònica de potència personalitzades. Expertesa en electrònica de potència, control digital de convertidors basat en DSP, comunicacions i interfície d'usuari de programari.
Fractus SA	Comerç a l'engròs d'equips electrònics i de telecomunicacions i els seus components	Tecnologia i patents d'antenes. Lloc 7 en el rànquing CNAE del seu sector (sobre 1.948 empreses). Lloc 2.604 en el rànquing d'empreses espanyoles (sobre 500.000 empreses).
Sensofar Tech SL	Fabricació d'instruments i aparells de mesura, verificació i navegació	Desenvolupar, fabricar i comercialitzar eines de metrologia de gamma alta. Lloc 16 en el rànquing CNAE del seu sector (sobre 194). Lloc 19.711 en el rànquing d'empreses espanyoles (sobre 500.000 empreses).
3 Scale Networks SL	Altres serveis relacionats amb les tecnologies de la informació	Facilitar la gestió d'interfícies de programa d'aplicació (API).
Thinking Forward XXI SL	Altres tipus de recerca i desenvolupament en ciències naturals i tècniques	Recerca, desenvolupament, innovació, aplicació, consultoria científica i tecnològica. Lloc 116 en el rànquing CNAE del seu sector (sobre 430 empreses). Lloc 108.739 en el rànquing d'empreses espanyoles (sobre 500.000 empreses).
Visiometrics	Fabricació d'instruments d'òptica i d'equips fotogràfics	En l'actualitat forma part de l'empresa Keeler. Font: Elaboració pròpia a partir de UPC. Rànquing d'empreses per facturació segons la base de Datos de INFORMA D&B S.A.U. (S.M.E.).

Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la UPC. Rànquing d'empreses per facturació segons la base de dades d'INFORMA D&B, S.A.U. (S.M.E.).

Taula 11.2 Empreses emergents existents a la UPC, sector, objectiu social i principals característiques

Nom	Activitat CNAE	Objectiu social i trets característics
Barcelona Three Dimensional Printers SL	Fabricació d'ordinadors i equips perifèrics	Desenvolupament i fabricació de solucions d'impressió 3D. Lloc 4 en el rànquing CNAE del seu sector (sobre 82 empreses). Lloc 48.814 en el rànquing d'empreses espanyoles (sobre 500.000 empreses).
Dares Technology SL	Serveis tècnics d'enginyeria i altres activitats relacionades amb l'assessorament tècnic	Mapes de deformació del terreny. Proporcionar informació de desplaçament superficial de la màxima qualitat i tecnologia de radar. Orientada especialment a operacions mineres, estabilitat dels projectes d'infraestructura i moviment terrestre dels dipòsits i infraestructures de petroli i gas. Lloc 1.064 en el rànquing CNAE del seu sector (sobre 6.885 empreses). Lloc 98.391 en el rànquing d'empreses espanyoles (sobre 500.000 empreses).
Dexma Sensors SL	Activitats de consultoria sobre tecnologies de la informació	Detecció, anàlisi i optimització del consum d'energia mitjançant intel·ligència artificial. Lloc 320 en el rànquing CNAE del seu sector (sobre 2.252 empreses). Lloc 53.684 en el rànquing d'empreses espanyoles (sobre 500.000 empreses).
Eolos Floating Lidar Solutions SL	Fabricació d'instruments i aparells de mesura, verificació i navegació	Satisfer les necessitats de la indústria eòlica marina, garantint una dinàmica adequada per a les mesures del vent. Ofereix campanyes de mesura de recursos de claus a la mà exclusivament per a la indústria eòlica marina, mitjançant una boia flotant. Lloc 51 en el rànquing CNAE del seu sector (sobre 194 empreses). Lloc 50.292 en el rànquing d'empreses espanyoles (sobre 500.000 empreses).



Nom	Activitat CNAE	Objectiu social i trets característics
Hemav Technology, SL	Serveis tècnics d'enginyeria i altres activitats relacionades amb l'assessorament tècnic	Desenvolupament de tecnologia i intel·ligència artificial que ofereix al sector agrícola una eina proactiva de monitorització digital. Lloc 1.329 en el rànquing CNAE del seu sector (sobre 6.885 empreses) Lloc 122.373 en el rànquing d'empreses espanyoles (sobre 500.000 empreses)
Herta Security, SL	Altres serveis relacionats amb les tecnologies de la informació	Reconeixement facial i desenvolupament de programari de seguretat.
Iris Technology Solutions, SL	Altres tipus de recerca i desenvolupament en ciències naturals i tècniques	Transformació digital per fer la indústria més intel·ligent, sostenible i eficient. Proveïdor de serveis d'enginyeria i desenvolupament. Lloc 207 en el rànquing CNAE del seu sector (sobre 430 empreses). Lloc 235.950 en el rànquing d'empreses espanyoles (sobre 500.000 empreses).
Onebox Iberica, SL	Altres activitats de consultoria de gestió empresarial	Desenvolupament de tecnologia per millorar la venda, gestió i distribució d'entrades per a espectacles i activitats d'oci.
Smadex, SL	Altres serveis relacionats amb les tecnologies de la informació	<i>Demand side platforms</i> (DSP). Plataforma. per proporcionar transparència en les operacions publicitàries. Tecnologia dissenyada per oferir resultats als professionals del màrqueting.
Social Point, SL	Activitats de programació informàtica	Desenvolupament, edició i comercialització de programari, especialment de jocs per a mòbils.

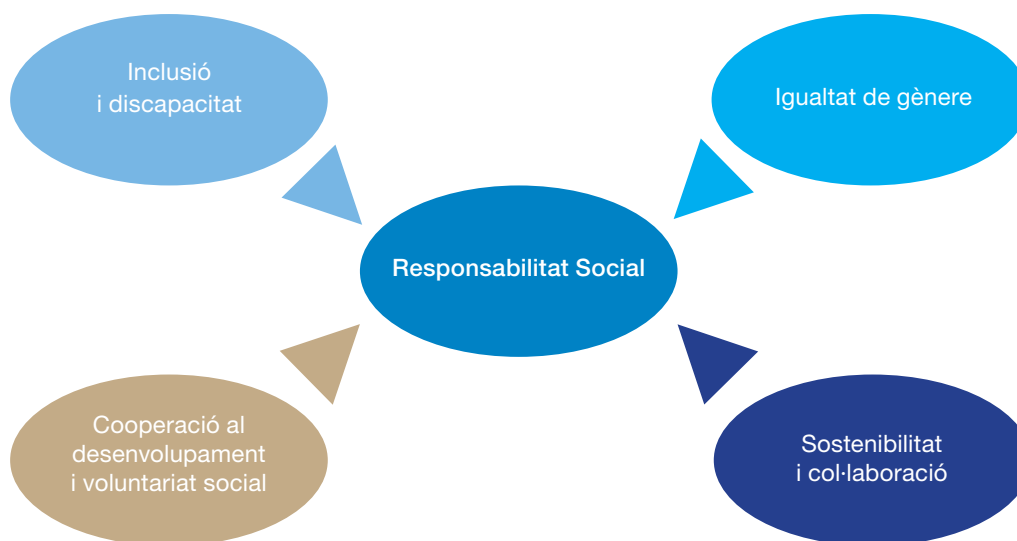
Font: Elaboració pròpia a partir de dades de la UPC. Rànquing d'empreses per facturació segons la base de dades d'INFORMA D&B, S.A.U. (S.M.E.).

12. Responsabilitat social

Els Estatuts de la UPC ja recullen la missió de responsabilitat social que ha de tenir la Universitat, la qual ha desenvolupat diverses activitats adoptant com a marc de referència l'Agenda 2030 de les Nacions Unides, aprovada l'any 2015, amb l'objectiu de contribuir activament a assolir els objectius de desenvolupament sostenible (ODS). En aquest sentit, s'ha elaborat el Pla impulsor del compromís social "Canvia el món amb la UPC". Així mateix la UPC té un important compromís social en la docència, en la recerca i en la transferència, i ha desenvolupat diversos programes, com el III Pla d'Igualtat (2016-2020), el I Pla d'Inclusió (2017-2020), el Pla de Cooperació 2021 i programes de voluntariat social i tecnològic, i d'orientació i assessorament professional, mitjançant UPC-Alumni.

D'aquesta manera, la UPC desenvolupa diverses iniciatives com a conseqüència de la responsabilitat social que té una universitat. Aquesta responsabilitat social es manifesta a la UPC en diferents àmbits (figura 12.1).

Figura 12.1. Àmbits de responsabilitat social a la UPC



Font: Elaboració pròpia.

Un primer àmbit d'actuació és el que fa referència a la **igualtat de gènere**. En aquest sentit, la UPC ha desplegat el Pla d'Igualtat (2016-2020), que és el marc estratègic de la UPC amb la missió de promoure la responsabilitat social en relació amb la igualtat, aprofitar el talent de les dones i fer una comunitat amb més presència de dones. D'aquesta manera, s'intenta augmentar el baix percentatge de dones de nou ingrés en els graus de la UPC i en el desenvolupament acadèmic i professional. Per portar a terme aquestes actuacions hi ha els projectes clau següents:

- **Mentoria amb perspectiva de gènere:** L'objectiu és promoure la igualtat de les dones. Es porten a terme els programes M2m, que fomenta el desenvolupament professional de les estudiants i titulades, i el programa T'STEAM, una mentoria adreçada a noies de secundària.
- **Projecte Europeu GEECCO (Gender Equality in Engineering through Communication and Commitment):** Aquest projecte s'emmarca en el programa Horizon 2020 i té com a objectiu reduir la desigualtat de gènere en les institucions europees de recerca.
- **Projecte Gènere i Docència:** En aquest projecte es recullen diverses recomanacions per introduir la perspectiva de gènere en la docència de la UPC.
- **Sostre de Vidre:** L'objectiu del projecte és analitzar les barreres que dificulten la carrera acadèmica de les dones del PDI, fer campanyes de difusió per fer visibles aquestes barreres i dissenyar i implementar mesures per eliminar els obstacles per a aquesta promoció de les dones del PDI.

Una segona gran iniciativa de responsabilitat social desenvolupada a la UPC és la d'**inclusió i discapacitat**. S'ha desplegat el I Pla d'Inclusió per garantir que tot estudiant amb necessitats de suport educatiu pugui **accedir a estudis superiors amb igualtat d'oportunitats**. Dintre de les actuacions, es pot destacar els serveis de substitució simultània de classes, d'interpret de llengua de signes i de benestar psicològic. A més, s'han ampliat relacions amb diverses entitats per fomentar la inserció laboral dels estudiants i les estudiants amb discapacitat.

Adicionalment, un altre àmbit d'actuació de responsabilitat social correspon a la **sostenibilitat i el treball col·laboratiu**. En aquest sentit, **es promou l'autoconsum energètic**, s'ha instal·lat una planta fotovoltaica i s'ha elaborat el certificat energètic de trenta-tres edificis. A més, es treballa en la **reducció d'ampolles de plàstic** amb la **instal·lació de fonts** i es porten a terme mesures per a la **gestió correcta de residus**. Més concretament, en l'àmbit de la col·laboració es treballa en el programa Nexus24. Aquest programa, iniciat l'any 2014, ofereix un marc d'aprenentatge per experimentar i aprendre una manera diferent de treballar en un equip. L'evolució d'aquest programa ha de portar cap al model de projectes transversals i al treball col·laboratiu en projectes estratègics.

Finalment, es continuen desplegant les modalitats de les convocatòries d'ajuts del **Centre de Cooperació per al Desenvolupament** (CCD) i s'han incorporat noves línies de suport per a activitats de recerca per al desenvolupament i la cooperació local. Així, el curs 2018-2019 la UPC ha posat en marxa prop de 50 projectes de cooperació internacional i **3 projectes de cooperació local**, i **s'han activat 7 iniciatives de sensibilització i educació per al desenvolupament**. Així mateix, i amb referència al voluntariat social, s'han portat a terme quatre edicions del Programa de Voluntariat TIC en suport a entitats socials i s'han posat en marxa diferents programes, com el de Voluntariat en Òptica i Optometria. També s'han formalitzat convenis de col·laboració amb diferents entitats com Metges sense Fronteres, Fundació Vicente Ferrer o l'Obra Social de Sant Joan de Déu. Aquest programa universitari de **cooperació i solidaritat** se sustenta en la Campanya UPC 0,7 %, que suma a l'aportació institucional les aportacions voluntàries del PAS, el PDI i estudiants.

Bibliografia

- ACUP (2017). *Impactes socioeconòmics de les universitats públiques i el sistema públic de recerca de Catalunya*. ISBN: 978-84-697-5824-3.
- AQU (2020). *Estudi d'inserció laboral als titulats i les titulades de les universitats catalanes*. <https://www.aqu.cat/ca/analisis-i-dades/Insercio-laboral>.
- BARROSO, Ch. (2018). "Erasmus+: Un pasaporte al mercado laboral". *ABC* (26 abril 2018). https://www.abc.es/formacion/abci-erasmus-pasaporte-mercado-laboral-201804251221_noticia.html.
- BIGGAR ECONOMICS (2016). *So much more. The succes off the University is of fundamental importance to the future prosperity of the region*. Universitat de Durham. www.durham.ac.uk/about/somuchmore.
- — (2017). *Economic contribution of the LERU universities. A report to LERU / BiGGAR Economics*.
- BRAMWELL, A.; WOLFE, D. A. (2008). "Universities and regional economic development: The entrepreneurial University of Waterloo". *Research Policy*, 37(8), 1175-1187.
- CAMBRA DE COMERÇ DE BARCELONA (2021a). "La Cambra i InfoJobs posen a disposició dels estudiants l'informe de les professions més demandades i amb major sou a Catalunya, per nivell formatiu". https://premsa.cambrabcn.org/wp-content/uploads/2020/05/20200522_NP_JoVullser.pdf.

- — (2021b). “Jo vull ser...”. https://premsa.cambrabcn.org/wp-content/uploads/2020/05/Tr%c3%adptic_JoVullSer.pdf.
- [DBC] Diario de la Bahía de Cádiz (2017). “¿Por qué se quedan en España los estudiantes extranjeros tras finalizar su Erasmus?”. <https://www.diariobahiadecadiz.com/noticias/el-resto-del-mundo/por-que-se-quedan-en-espana-los-estudiantes-extranjeros-tras-finalizar-su-erasmus/>.
- DIPUTACIÓ DE CASTELLÓ (2017). *Estudiantes Erasmus, nuevos embajadores turísticos de la provincia*. <https://www.dipc.as/es/actualidad/estudiantes-erasmus-nuevos-embajadores-tur-sticos-de-la-provincia>.
- DRUCKER, J.; GOLDSTEIN, H. (2007). “Assessing the regional economic development impacts of universities: A review of current approaches”. *International Regional Science Review*, 30(1), 20- 46.
- FLORAX, R. (1992). *The university: A regional booster?* Avebury (Regne Unit).
- FURMAN, J.; MACGARVIE, M. (2007). “Academic science and the birth of industrial research laboratories in the U.S. pharmaceutical industry”. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 63, 756-776.
- GARRIDO-YSERTE, R. (2010). “The impact of the university upon local economy: Three methods to estimate demand-side effects”. *Annals in Regional Science*, 44, 39-67.
- GRASSET, C.; GARCÍA, B. (2020). *The economic impact of international students in Spain. Spain Education Programs (SEP)*. <http://www.spaineduprograms.es/wp-content/uploads/Economic-Impact-of-International-Students-in-Spain-December-14-2020.pdf>.
- HAUSMAN, N. (2012). “University innovation, local economic growth, and entrepreneurship”. *US Census Bureau Center for Economic Studies. Paper No. CES-WP-12-10*.
- HEBLICH, S.; SLAVTCHEV, V. (2014). “Parent universities and the location of academic startups”. *Small Business*, 42(1), 1-15.
- HUGGINS, R.; PROKOP, D. (2016). “Network structure and regional innovation: A study of university-industry ties”. *Urban Studies*. DOI: <https://doi.org/10.1177/0042098016630521>.
- IDESCAT (2020). *Marc Input-Output de Catalunya 2014 (MIOC-2014)*. <https://www.idescat.cat/pub/?id=mioc>
- — (2021a). *Estadística TURDEST. Despesa del turisme estranger*. <https://www.idescat.cat/pub/?id=turdest>
- — (2021b). *Estadística TURESP. Turisme a Catalunya dels residents de la resta de l'Estat*. <https://www.idescat.cat/pub/?id=turesp>
- INE (2021a). *Enquesta de turisme de residents*. https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176990&menu=ultiDatos&idp=1254735576863

- — (2021b). *Enquesta de despesa turística*. http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736177002&menu=ultiDatos&idp=1254735576863
- LINK, A. N.; SCOTT, J. T. (2011). "Research, science, and technology parks: Vehicles for technology transfer". University of North Carolina at Greensboro. Department of Economics Working Paper Series. *Working Paper*, 11-22.
- LITVACK, J. (2015). *Education and Decentralization*. World Bank. <https://www.cies-in.columbia.edu/decentralization/English/Issues/Education.html>
- LITVACK, J.; AHMED, J.; BIRD, R. (1998). *Rethinking decentralization in developing countries*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/0-8213-4350-5>.
- LUKOVICS, M.; DUSEK, T. (2014). "Economic impact analysis of the ELI R&D infrastructure and science park". *JMNE*, 1, 71-84. DOI: 10.14667/2283-5911-21-1-006. Communities and Territories. Regional Studies Association Annual International Conference 2014, Izmir, Turkey.
- *Observatori del Turisme a Barcelona: ciutat i regió (2020)*. Informe del mercat congressual a la Destinació Barcelona 2019. <https://www.observatoriturisme.barcelona/ca/not%C3%ADcies/informe-del-mercat-congressual-la-destinaci%C3%B3-barcelona-2019>
- PONDS, R.; OORT, F. van; FRENKEN, K. (2010). "Innovation, spillovers and university-industry collaboration: An extended knowledge production function approach". *Journal of Economic Geography*, 10(2), 231-255.
- PORTER, M. (1990). *The competitive advantage of nations*. Nova York: Free Press.
- POWER, D.; MALMBERG, A. (2008). "The contribution of universities to innovation and economic development: In what sense a regional problem?". *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 1, 233-245.
- PRICEWATERHOUSECOOPERS (2009). "Impact of RDA spending". *National report*. Vol. 1. *Main Report*. DBERR.
- ROTHARMEI, F. T.; KU, D. N. (2008). "Intercluster innovation differentials: The role of research universities". *IEEE Transactions on Engineering Management*, 55(1), 9-22.
- SURIÑACH, J.; MURILLO, J.; VAYÁ, E. (2017). *Impactes econòmics generats pel Si-CUP i pel sistema públic d'R+D+I sobre l'economia catalana*. Laboratori d'Economia Aplicada (AQR-Lab) de la Universitat de Barcelona y ACUP (Associació Catalana d'Universitats Públiques).
- UNEIX (2020). *Indicadors de recerca i innovació de les universitats públiques catalanes*. Informe 2020.
- VALERO, A.; REENEN, J. van (2016). "The economic impact of universities: Evidence from across the globe". *NBER Working Paper*, 22501.
- VARGA, A. (1998). *University research and regional innovation*. Dordrecht: Kluwer Academy Publishers.

- VICENTE-RUFÍ, J.; CARRERAS, M.; RIGALL-TORRENT, R. (2007). “Universitat de Girona, economia i territori”. *Documenta Universitaria*. ISBN13: 978-84-96742-23-9.
- WINKLER, D. R. (1989). “Decentralization in education: an economic perspective”. *World Bank Working Papers*. <http://documents1.worldbank.org/curated/en/435421468765911304/pdf/multi-page.pdf>

Annex I.

El model bàsic input-output

130

La metodologia input-output ha estat àmpliament utilitzada en els estudis d'impacte econòmic per determinar l'efecte econòmic addicional que es genera en l'economia a partir de l'impacte directe. Des d'una perspectiva àmplia, el model bàsic subjacent a l'anàlisi de les taules input-output és el conegut com a model de Leontief, model estàtic de quantitats o, també, model de demanda:

Model (1)

$$X_i = x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{in} + Y_i \quad \text{on } i=1, 2, \dots, n$$

On X_i és la producció efectiva de la branca i , x_{ij} són els consums que fa la branca j dels productes de la branca i , i Y_i es la demanda final de la branca i (formada pel consum privat i públic, inversions i exportacions). A partir d'aquest model es pot definir l'anomenat *coeficient tècnic* a_{ij} :

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}$$

Aquest coeficient mostra la proporció en què compra la branca j a la branca i respecte a la producció total de la branca j , és a dir, el nombre d'unitats de producte produïdes per la branca i que necessita comprar la branca j per produir una unitat del seu output. Emprant el concepte de coeficients tècnics, es pot tornar a especificar el model (1) de la manera següent:

$$X_i = a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{in}X_n + y_i \quad i=1, 2, \dots, n,$$

fins a arribar a l'expressió següent:

Model (2) $X = AX + Y,$

On X és el vector de producció (de dimensió $n \times 1$) i A és la matriu de coeficients tècnics (de dimensió $n \times n$)

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{x_{11}}{x_1} & \frac{x_{12}}{x_2} & \dots & \frac{x_{1n}}{x_n} \\ \frac{x_{21}}{x_1} & \frac{x_{22}}{x_2} & \dots & \frac{x_{2n}}{x_n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{x_{n1}}{x_1} & \frac{x_{n2}}{x_2} & \dots & \frac{x_{nn}}{x_n} \end{bmatrix}$$

i on Y és el vector de demanda final (de dimensió $n \times 1$).

A partir de la matriu A de coeficients tècnics es pot observar com la suma dels elements d'una columna qualsevol, per exemple la corresponent a la branca j , indicaria la quantitat addicional de producció que haurien de produir totes les branques de l'economia per poder incrementar en una unitat la producció de la branca j . Aquesta suma de coeficients tècnics per columnes rep el nom de *coeficient de Chenery* i mostra quin és l'efecte directe d'arrossegament cap endarrere que té aquesta branca.

$$\mu_j = \sum_{i=1}^n \frac{x_{ij}}{x_j} = \sum_{i=1}^n a_{ij}$$

En canvi, la suma dels coeficients tècnics de cada fila de la matriu A , per exemple els associats a la fila i , indiquen quant s'hauria d'incrementar la producció de la branca i si totes les branques de l'economia augmentessin la seva producció en una unitat. Aquesta suma per fileres rep el nom de *coeficient de Watanabe* i mostra quin és l'efecte directe d'arrossegament cap endavant que té cada branca.

$$w_i = \sum_{j=1}^n \frac{x_{ij}}{x_i} = \sum_{j=1}^n a_{ij}$$

A partir de la matriu A de coeficients tècnics i del *coeficient de Chenery*, únicament es consideren els efectes directes que l'augment de la producció d'una branca tindria

sobre la resta de branques (el mateix succeeix amb el coeficient de Watanabe). Així, no es tindrien en compte els efectes indirectes que també es produirien com a conseqüència del fet que, perquè la branca j incrementi la seva producció i es cobreixi la demanda feta per la branca j , necessitarà béns produïts per les branques m, l, \dots , i tanmateix aquestes branques demanaran béns produïts per altres branques, i així successivament. Per comptabilitzar tots els efectes d'arrossegament (tant directes com indirectes), el model (2) es reescriu de la manera següent:

$$(I - A)X = Y$$

on la matriu resultant $(I-A)^{-1}$ s'anomena matriu inversa de Leontief:

$$\text{Model (3)} \quad X = (I - A)^{-1}Y = BY \rightarrow \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \dots \\ X_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{n1} & b_{n2} & \dots & b_{nn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \dots \\ Y_n \end{bmatrix}$$

on la matriu resultant $(I-A)^{-1}$ s'anomena matriu inversa de Leontief:

$$B = (I - A)^{-1} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \dots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \dots & b_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ b_{n1} & b_{n2} & \dots & b_{nn} \end{bmatrix}$$

La suma per columnes dels elements de la matriu inversa de Leontief, per exemple els associats a la columna j , indicarien quant s'hauria d'augmentar la producció de totes les branques de l'economia (en total, tenint en compte els efectes directes i indirectes) per cobrir un increment unitari de la demanda final de la branca j . Aquesta suma rep el nom de multiplicador de la producció.

La inversa de la matriu de Leontief permet al mateix temps saber quins serien els requeriments totals d'ocupació de tot el sistema per fer front a un increment de demanda final d'una branca d'activitat. De manera semblant, permetria calcular el VAB (valor afegit brut) total que es generaria en tot el sistema com a conseqüència d'un increment de demanda d'una branca específica.

Definim L_j com el nombre d'ocupats de la branca j , així com denominem VAB_j el VAB generat per la branca j . Si ara dividim L_j per X_j (producció de la branca j), obtindrem el nombre d'ocupats que necessita la branca j per produir una unitat de producció, és a dir, obtindrem els requeriments directes d'ocupats per unitat de producció de la branca j :

Requeriments directes d'ocupació de la branca j per unitat de producció: $\frac{L_j}{X_j}$

De la mateixa manera, si dividim el VAB generat per la branca j per la seva producció, sabem quant VAB genera la branca j per cada unitat produïda:

Generació directa de VAB de la branca j per unitat de producció: $\frac{VAB_j}{X_j}$

Arribats a aquest punt, s'ha de considerar que, per fer front a un increment de la demanda final (per exemple, de consum de les llars) de la branca j , farà falta augmentar no únicament la producció d'aquesta branca, sinó també la producció de la resta de branques que actuen com a proveïdores directes i indirectes. Al mateix temps, aquestes branques, per incrementar la seva producció, necessitaran nous ocupats i generaran, al final, una quantitat addicional de VAB.

D'aquesta manera, i com a conseqüència dels efectes multiplicadors deguts als vincles intersectorials de l'economia, l'augment de la demanda final de la branca j generarà un increment de l'ocupació, no solament de la branca j , sinó també de la resta de branques del sistema (els requeriments totals d'ocupació seran, aleshores, superiors als requeriments directes). El mateix succeirà amb el VAB: l'increment de VAB no es generarà solament en la branca j , sinó també a la resta de branques proveïdores directes i indirectes d'aquesta (el VAB total generat en l'economia serà superior al directament generat per la branca j per cobrir l'augment de la seva demanda final).

Els requeriments totals d'ocupació es poden obtenir a partir de l'expressió següent:

Requeriments totals d'ocupació: $Z = K(I - A)^{-1}Y$

on K es una matriu d'ordre $n \times n$ diagonalitzada amb els requeriments de treball directes de cada branca (L_j/X_j), i on Y és el vector $n \times 1$ de demanda final. Així, sota el supòsit que s'incrementés la demanda final de la branca j en una unitat, la suma dels elements de la columna j de la matriu Z indicarien quins serien, llavors, els requeriments totals d'ocupats (de tota l'economia) necessaris per fer front a aquest increment.

L'expressió per obtenir el VAB total generat en el sistema com a conseqüència d'un augment de demanda final seria la següent:

Generació total de VAB: $Z = V(I - A)^{-1}Y$

On V seria la matriu diagonalitzada d'ordre $n \times n$ construïda a partir de las ràtios entre VAB i producció de cada branca d'activitat. Així, en el supòsit que augmentés la demanda final de la branca j en una unitat, la suma dels elements de la columna j de la matriu Z indicarien quina és la quantitat de VAB total que s'acabaria generant en tot el sistema.³⁶

36 El mateix es podria fer amb els components del VAB, és a dir, amb la *remuneració d'assalariats*, amb l'*excedent brut d'explotació* i amb els *altres impostos nets sobre la producció*.

Annex II.

Índex d'arrelament territorial

135

L'índex d'arrelament territorial es defineix i calcula seguint aquesta metodologia:

- 1) Es calcula la proporció p_i del total de la magnitud considerada que cada universitat té al municipi i . Així, per exemple, si la universitat J té un total de 10.000 alumnes i 500 d'aquests reben docència al municipi I , $p_{ji} = 500 / 10.000 = 0,05$.
- 2) Per a cada universitat, s'eleva al quadrat totes aquestes proporcions: p_i^2 .
- 3) Finalment, s'agreguen les proporcions al quadrat per a cada universitat:

$$IC_J = \sum_i p_{ji}^2.$$

Aquest índex està delimitat entre $1/N$ (on N és el nombre de municipis), en el cas de màxima desconcentració, i 1, en el cas de màxima concentració. Per tant, valors més petits d'aquest índex serien preferibles a valors més grans, si es valora positivament la dispersió geogràfica de l'ensenyament universitari. Com que existeixen 23 municipis a Catalunya on s'imparteixen estudis universitaris, la cota mínima de l'índex seria $1/23$, és a dir, 0,04.

El problema és que, habitualment, als gràfics de columnes se sol associar una columna més elevada amb un millor resultat. Per tant, es proposa utilitzar per a la presentació gràfica una transformació d'aquest índex, que es proposa anomenar índex d'arrelament territorial:

$$IAT_J = 1 - IC_J$$

Aquest índex prendria un valor de 0 en el cas de màxima concentració territorial (una universitat amb tota la seva activitat concentrada en un únic municipi) i un valor molt proper a 1 en el cas d'una universitat que tingués la seva activitat dividida a parts iguals entre tots els municipis de Catalunya amb activitat universitària.



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH**