



El repte de l'I+D+i per a la PIME a Catalunya

Document:

Memòria

Autor/Autora:

Pol Barcons Bou

Director/Directora - Codirector/Codirectora:

Marc Borrell Matas / Maria Jose Saura Agel

Titulació:

Màster Universitari en Enginyeria d'Organització

Convocatòria:

Pròrroga, 2023.

TREBALL DE FI D'ESTUDIS



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola Superior d'Enginyeries Industrial,
Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa

Resum

En aquest document es fa una proposta de solució per afrontar el repte de l'accés i exercici de l'I+D+i de les PIME catalanes.

Es proposa una solució que pugui ser d'utilitat per a qualsevol mena de PIME, sigui quin sigui el seu sector d'activitat i les seves característiques, que sigui capaç de guiar-la en l'inici o la continuació del seu camí cap a l'exercici de la Investigació, el Desenvolupament i la innovació.

Es fa, en primera instància, un repàs dels principals conceptes que han de constituir la base teòrica i normativa sobre la qual es recolza la proposta d'aplicació presentada, així com de la situació actual de l'I+D+i a Catalunya i les seves principals possibilitats d'aplicació per a les PIME.

Tot seguit s'aborda el conflicte del qual neix l'eina desenvolupada i es busca definir una sèrie d'elements fonamentals i decisius que han de ser considerats a l'hora de marcar el camí de les petites, mitjanes, o microempreses cap a l'I+D+i.

Posteriorment, es proposa un mètode per avaluar els elements definits per marcar el camí de la PIME, de manera que el resultat d'aquesta avaluació pugui servir-li com a guia en la seva cerca del creixement i l'evolució a través de la Investigació, el Desenvolupament i la innovació.

En definitiva, el treball es basa en la proposta d'un mètode que busca dur a terme un diagnòstic de la situació d'una PIME en relació amb l'accés i l'exercici de l'I+D+i. D'aquesta manera, es podran valorar les fortaleses i debilitats de l'empresa en aquest àmbit, identificar els aspectes que cal potenciar o millorar i fer-se una idea del potencial real de la PIME en el moment del diagnòstic.

Abstract

This document proposes a solution to face the challenge of access and exercise of R&D&i by catalan SME.

A solution is proposed that can be useful for any type of SME, whatever its sector of activity and its characteristics, that is able to guide it in the beginning or the continuation of its path towards the exercise of Research, Development and innovation.

First, a review is made of the main concepts that must constitute the theoretical basis on which the proposed application is supported, as well as of the current situation of R&D&i in Catalonia and its main application possibilities for SMEs.

Next, the conflict from which the developed tool was born is discussed and it seeks to define a series of fundamental and decisive elements that must be considered when marking the path of small, medium or micro-enterprises towards the R&D&i.

Subsequently, a method is proposed to evaluate the elements defined to mark the path of the SME, so that the result of this evaluation can serve as a guide in its search for growth and evolution through Research, Development and innovation.

In short, the work is based on the proposal of a method that seeks to carry out a diagnosis of the situation of a SME in relation to access and the exercise of R&D&i. In this way, it will be possible to assess the strengths and weaknesses of the company in this area, identify the aspects that need to be strengthened or improved and get an idea of the real potential of the SME at the time of the diagnosis.

ÍNDIX

Resum	i
Abstract	ii
ÍNDIX	iii
ÍNDIX DE TAULES	v
ÍNDIX D'IL·LUSTRACIONS	vi
ÍNDIX D'EQUACIONS	vii
GLOSSARI	viii
1. Introducció	1
1.1 Objecte	1
1.2 Abast	1
1.3 Requeriments	1
1.4 Justificació	2
2. Desenvolupament	3
2.1 Antecedents i estat de l'art	3
2.1.1 Què és l'I+D+i?	3
2.1.1.1 I+D (Investigació i Desenvolupament)	3
2.1.1.2 IT (Innovació Tecnològica)	5
2.1.2 Situació de l'I+D+i a Catalunya	6
2.1.2.1 La indústria catalana	6
2.1.2.2 La innovació a Catalunya	8
2.1.2.3 La recerca a Catalunya	10
2.1.2.4 Marc polític a Catalunya	12
2.1.2.4.1 Polítiques d'I+D+i de la Generalitat de Catalunya i actuacions rellevants en l'àmbit de la política científica	13
2.1.2.5 Finançament de la Generalitat de Catalunya	13
2.1.3 Mecanismes de finançament de l'I+D+i per a les empreses	16
2.1.3.1 Actuacions sobre l'Impost sobre Societats	17
2.1.3.1.1 Deduccions fiscals per activitats d'I+D+i	17
2.1.3.1.2 Llibertat amortització I+D	18
2.1.3.1.3 Patent Box	19
2.1.3.2 Seguretat Social	19
2.1.3.2.1 Bonificacions per personal investigador	19
2.1.3.3 Ajudes i préstecs	20
2.1.3.3.1 Subvencions a fons perdut	22



2.1.3.3.2 Préstecs en condicions favorables de mercat	22
2.1.3.3.3 Combinació de les dues modalitats.....	23
2.2 Projecte i metodologia	24
2.2.1 Proposta i desenvolupament de la solució escollida	24
2.2.1.1 Limitacions de les PIME davant el gran ventall de fórmules d'accés i exercici de l'I+D+i.....	25
2.2.1.2 Elements d'entrada per a la definició de la proposta de qüestionari	28
2.2.1.2.1 Caràcter innovador	29
2.2.1.2.2 Recursos	31
2.2.1.2.3 Comportament i qualitats de la PIME	35
2.2.1.3 Formulació de les preguntes que formen la proposta de qüestionari	37
2.2.1.4 Quantificació de la proposta de qüestionari	40
2.2.1.4.1 Pes de cada pregunta	40
2.2.1.4.2 Sistema de puntuació	47
3. Resum de resultats	49
3.1 Anàlisi i valoració de les implicacions ambientals i socials	49
3.2 Conclusions	49
3.2.1 Estudis i treballs futurs.....	51
4. Referències bibliogràfiques	52



ÍNDEX DE TAULES

Taula 1: Alguns dels principals organismes que ofereixen ajudes per a empreses de manera estatal i autonòmicament a Catalunya. (Font: Elaboració pròpia).	22
Taula 2: Pesos proposats per al primer grup de preguntes. (Font: Elaboració pròpia).	42
Taula 3: Pesos proposats per al segon grup de preguntes. (Font: Elaboració pròpia).	44
Taula 4: Pesos proposats per al tercer grup de preguntes. (Font: Elaboració pròpia).	46
Taula 5: Pesos assignats a cada pregunta. (Font: Elaboració pròpia).	46
Taula 6: Possibilitats de puntuació per pregunta. (Font: Elaboració pròpia).	48

ÍNDEX D'IL·LUSTRACIONS

Il·lustració 1: Classificació de les empreses amb establiments a Catalunya per nombre d'assalariats. 2022. (Font: [38]).	2
Il·lustració 2: Investigació i Desenvolupament i Innovació Tecnològica. (Font: Elaboració pròpia).	3
Il·lustració 3: Activitats incloses en l'I+D segons el marc fiscal espanyol. (Font: Elaboració pròpia a partir de [3]).	5
Il·lustració 4: Pes de la indústria en termes de VAB. (Font: [5]).	6
Il·lustració 5: Evolució anual del VAB industrial. (Font: [5]).	7
Il·lustració 6: Finançament de la Generalitat de Catalunya de l'I+D+i. Comparació 2016-2021. Imports en milions d'euros. (Font: [10]).	14
Il·lustració 7: Finançament de l'I+D+i per part de la Generalitat de Catalunya. Any 2021. (Font: [10]).	15
Il·lustració 8: Finançament de l'I+D+i per part de la Generalitat de Catalunya. Desglossament dels ajuts i el finançament basal de l'I+D+i. Any 2021. (Font: [10]).	15
Il·lustració 9: Combinació dels diferents mecanismes de finançament de l'I+D+i. (Font: Elaboració pròpia).	17
Il·lustració 10: Resum de les principals modificacions normatives referents a les bonificacions per personal investigador. (Font: [42]).	20
Il·lustració 11: Països amb major puntuació en l'Índex Mundial d'Innovació 2022. (Font: [23]).	28
Il·lustració 12: Procés d'obtenció de les preguntes de la proposta de qüestionari. (Font: Elaboració pròpia).	29
Il·lustració 13: Personal total a I+D interna per branca d'activitat i dimensió d'empresa. Any 2021. (Font: INE).	32
Il·lustració 14: Nombre d'empreses que realitzen I+D interna per branca d'activitat i dimensió d'empresa. Any 2021. (Font: INE).	32
Il·lustració 15: Inversió en I+D de les empreses de la mostra, agrupades per sectors industrials i intensitat tecnològica sectorial. (Font: [46]).	33
Il·lustració 16: Vigilància estratègica. (Font: [53]).	36



ÍNDEX D'EQUACIONS

Equació 1: Nombre de personal a I+D interna per empresa.....	33
Equació 2: Puntuació final obtinguda per pregunta	47

GLOSSARI

I+D+i	Investigació + Desenvolupament + innovació
I+D	Investigació + Desenvolupament
IT	Innovació Tecnològica
PIME	Petita i Mitjana Empresa
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
LIS	Ley del Impuesto sobre Sociedades
VAB	Valor afegit brut
ACCIÓ	Agència per la Competitivitat de l'Empresa
PDI	Personal Docent Investigador
CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
PIB	Producte interior brut
EECTI	Estratègia espanyola de ciència, tecnologia i innovació
PEICTI	Plans estatals d'investigació científica i tècnica i d'innovació
CE	Comissió Europea
PNRI	Pacte Nacional per a la Recerca i la Innovació
RIS3CAT	Estratègia de recerca i innovació per a l'especialització intel·ligent de Catalunya
PN@SC	Pacte Nacional per a la Societat del Coneixement
CSUC	Consorti de Serveis Universitaris de Catalunya
ISFL	Institucions sense finalitat de lucre
UE	Unió Europea
INE	Institut Nacional d'Estadística
ICTS	Infraestructures científiques i tècniques singulars
ENISA	Empresa Nacional de Innovación, S.A.
TNR	Tram no reemborsable
CDTI	Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación
OMPI	Organització Mundial de la Propietat Intel·lectual
IA	Intel·ligència Artificial
IoT	Internet of Things
OEPM	Oficina Española de Patentes y Marcas

1. Introducció

1.1 Objecte

Aquest treball té com a **objecte** elaborar una proposta que pugui ser útil per ajudar a les petites, mitjanes i microempreses en el seu camí cap a l'accés i l'exercici d'activitats d'I+D+i.

Es busca proposar una eina que pugui servir com a guia a les PIME, identificant els seus punts forts i febles en matèria d'I+D+i, i coneixent el seu potencial actual per al desenvolupament d'aquestes activitats.

1.2 Abast

Les **activitats que cal fer** per poder assolir l'objectiu que es proposa al present treball són les següents:

- Estudi i repàs teòric dels següents elements:
 - o Concepte d'I+D+i i les seves parts (I, D, i).
 - o Situació de l'I+D+i a Catalunya.
 - o Principals mecanismes de finançament de l'I+D+i.
- Abordar el conflicte del qual neix la proposta d'aplicació.
- Definir els elements clau per determinar els aspectes principals a considerar en el camí de les PIME cap a l'I+D+i.
- A partir dels elements clau, definir les diverses preguntes que formen l'eina proposada.
- Definició del funcionament de la solució proposada, sistema de puntuació i avaluació.
- Anàlisi de la solució final i extracció de conclusions.

1.3 Requeriments

Per a la realització del present treball, es consideren els **requeriments** següents:

- Les empreses considerades han de complir la condició de PIME, d'acord amb el que s'estableix a l'Annex I del Reglamento (UE) nº 651/2014 de la Comisión, de 17 de juny de 2014.
- Les empreses considerades han de tenir la seva seu principal d'operació a Catalunya
- No s'utilitza cap dada o informació aliena sense fer referència al seu autor original.

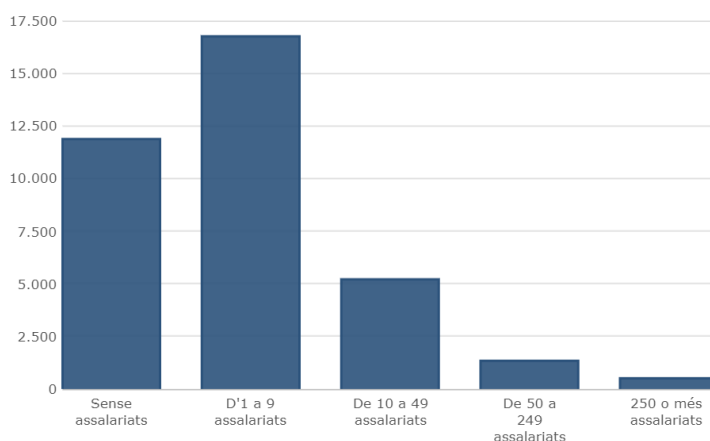
- La inclusió de les preguntes o parts de la solució proposada es justifiquen amb normativa vigent o bibliografia rellevant sempre que sigui possible.
- El pes o valor d'avaluació de cada una de les preguntes o parts de la solució proposada es justifica amb normativa vigent o bibliografia rellevant sempre que sigui possible.
- Els estudis previs s'elaboren recopilant informació i bibliografia existent.

1.4 Justificació

La necessitat del present treball neix a partir de les següents consideracions:

- Es busca una eina útil per afrontar el repte de l'accés i exercici de l'I+D+i a les PIME.
- Ens trobem en un context on la majoria dels sectors de la indústria són cada vegada més exigents, imprevisibles i canviant.
- La competència és ferotge i els clients exigeixen resultats.
- Avanç de tendències com la digitalització, posant a disposició noves eines i tecnologies, i canviant les necessitats del mercat respecte al que es podia observar unes dècades enrere.
- Per a les PIME, que conformen la majoria del teixit industrial català, en molts aspectes és impossible competir amb les grans empreses, però fent una correcta anàlisi de l'entorn és possible identificar certes oportunitats per a aquest tipus d'empreses.
- Les PIME troben en qualitats com l'adaptabilitat i la flexibilitat la seva oportunitat per créixer, evolucionar i millorar la seva competitivitat, essent l'I+D i la Innovació Tecnològica el camí que més possibilitats ofereix en aquest sentit.
- Les PIME troben en la limitació de recursos el seu principal inconvenient en matèria d'I+D+i, i per aquest motiu es proposa una eina que pretén ser útil per poder optimitzar els seus recursos i augmentar-los.
- Es produeix un conflicte entre la multitud de mecanismes que serveixen per incentivar l'I+D+i i les limitacions i falta de recursos i medis de les PIME.

Empreses amb establiments a Catalunya a 1 de gener. Per nombre d'assalariats. Catalunya. 2022



Il·lustració 1: Classificació de les empreses amb establiments a Catalunya per nombre d'assalariats. 2022. (Font: [38]).

2. Desenvolupament

2.1 Antecedents i estat de l'art

2.1.1 Què és l'I+D+i?

Les sigles **I+D+i** fan referència als termes **Investigació, Desenvolupament i Innovació**. D'acord amb el que apunta Méndez (2019) a [1], es tracta d'un concepte superior al ja existent I+D (Investigació + Desenvolupament). El concepte s'allarga encara més quan s'uneixen les ciències pures i les ciències socials, sent el resultat d'unir tecnologies, informació i comunicació. Des que existeix aquest concepte més ampli, es fa necessari un procés de retroalimentació continu en el context en què es troben les empreses o institucions que volen adaptar aquest terme a la seva producció o a les seves àrees de coneixement.

En el context de les activitats desenvolupades per una empresa o una altra institució, apareixen separats els conceptes d'I+D i IT, tal com es mostra a la Il·lustració 2. La línia que defineix la separació entre aquests dos conceptes ha estat i encara és motiu de debat, de manera que és possible trobar avaluacions i classificacions diferents depenent de cada cas en concret. A continuació, doncs, s'aprofundeix una mica més en els diferents conceptes.



Il·lustració 2: Investigació i Desenvolupament i Innovació Tecnològica. (Font: Elaboració pròpia).

Les **definicions en el marc fiscal espanyol estan basades**, sense coincidir plenament, **en les definicions del Manual de Frascati i del Manual d'Oslo**, publicacions que recullen els conceptes relacionats amb I+D i IT dels països de l'OCDE. Concretament, el Manual de Frascati recull principalment les definicions d'I+D, mentre que el Manual d'Oslo recull les definicions d'IT.

2.1.1.1 I+D (Investigació i Desenvolupament)

Segons recull el Manual de Frascati 2015 [2], la **I+D** comprèn el **treball creatiu i sistemàtic realitzat 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.**

El Manual de Frascati 2015 [2] defineix també un conjunt de característiques comunes que identifiquen les activitats d'I+D, fins i tot quan es duen a terme per part de diferents executors. Les activitats d'I+D han d'estar orientades a assolir objectius tant específics com generals. La I+D sempre està enfocada cap a nous descobriments, basant-se en conceptes originals (i la seva interpretació) o hipòtesis. El seu resultat final és en gran manera incert (com a mínim, en relació amb la quantitat de temps i recursos necessaris per assolir l'objectiu), està planificat i pressupostat, i està orientat a la producció de resultats que podrien ser transferits lliurement o bé comercialitzats al mercat.

Sempre d'acord amb [2], el terme I+D comprèn tres tipus d'activitats: investigació bàsica, investigació aplicada i desenvolupament experimental:

La **investigació bàsica** consisteix en treballs experimentals o teòrics que es duen a terme fonamentalment per obtenir nous coneixements sobre els fonaments de fenòmens i fets observables, sense intenció d'atorgar-los cap aplicació o utilització determinada.

La **investigació aplicada** consisteix també en treballs originals fets per adquirir nous coneixements, però està dirigida fonamentalment a un objectiu pràctic específic. La investigació aplicada es duu a terme per determinar els possibles usos dels resultats de la investigació bàsica, o bé per determinar nous mètodes o maneres d'assolir objectius específics predeterminats.

El **desenvolupament experimental** consisteix en treballs sistemàtics fonamentats en els coneixements existents obtinguts a partir de la investigació o l'experiència pràctica, que es dirigeixen a produir nous productes o processos, o a millorar els productes i processos existents.

Per classificar una activitat com I+D resulta necessari complir simultàniament **cinc criteris bàsics**. Aquests criteris, tal com s'explica a [2], són els següents:

1. Orientada a nous descobriments (**nova**).
2. Es basa en conceptes i hipòtesis originals i que no resultin evidents (**creativa**).
3. Existeix incertesa respecte al resultat final (**incerta**).
4. Estar planejada i pressupostada (**sistemàtica**).
5. Proporciona resultats que podrien reproduir-se (**transferible i/o reproduïble**).

La Il·lustració 3 mostra les activitats considerades com a I+D a la Ley del Impuesto sobre Sociedades [3]:

INCLOU	
I+D	<p>PRODUCTES / PROCESSOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materialització dels nous productes o processos en un plànol, esquema o disseny. • Creació d'un primer prototip no comercial. • Projectes de demostració inicial o projectes pilot. • Disseny i elaboració del mostrari per al llançament de nous productes. • Creació, combinació i configuració de software avançat.
	<p>SOFTWARE AVANÇAT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creació, combinació i configuració de software avançat, mitjançant nous teoremes i algoritmes o sistemes operatius, llenguatges, interfícies i aplicacions destinades a l'elaboració de productes, processos o serveis nous o millorats substancialment. • S'assimilarà a aquest concepte el software destinat a facilitar l'accés als serveis de la societat de la informació a les persones amb discapacitat, quan es realitzi sense ànim de lucre. No s'inclouen les activitats habituals o rutinàries relacionades amb el manteniment del software o les seves actualitzacions menors.

Il·lustració 3: Activitats incloses en l'I+D segons el marc fiscal espanyol. (Font: Elaboració pròpia a partir de [3]).

2.1.1.2 IT (Innovació Tecnològica)

Segons recull el Manual d'Oslo [4], una **innovació** és la **introducció d'un nou, o significativament millorat, producte (bé o servei), d'un procés, d'un nou mètode de comercialització o d'un nou mètode organitzatiu, a les pràctiques internes de l'empresa, l'organització del lloc de treball o les relacions exteriors**. Per tal que hi hagi innovació, fa falta com a mínim que el producte, el procés, el mètode de comercialització o el mètode d'organització siguin nous (o significativament millorats) per a l'empresa.

Una característica comuna a tots els tipus d'innovació, segons el Manual d'Oslo [4], és que han d'haver estat introduïts. Es diu que un nou producte (o millorat) s'ha introduït quan ha estat llançat al mercat. Es diu que un procés, un mètode de comercialització o un mètode d'organització s'ha introduït quan ha estat utilitzat efectivament en el marc de les operacions d'una empresa.

Al Manual d'Oslo [4], es distingeix **quatre tipus d'innovació**:

1. Una **innovació de producte** es correspon amb la introducció d'un bé o servei nou, o significativament millorat, pel que fa a les seves característiques o pel que fa a l'ús al qual se'l destina.
2. Una **innovació de procés** és la introducció d'un nou, o significativament millorat, procés de producció o distribució. Això implica canvis significatius en les tècniques, els materials i/o els programes informàtics.
3. Una **innovació de màrqueting** és l'aplicació d'un nou mètode de comercialització que impliqui canvis significatius del disseny o l'envasat d'un producte, el seu posicionament, la seva promoció o la seva tarifació.
4. Una **innovació d'organització** és la introducció d'un nou mètode organitzatiu en les pràctiques, l'organització del lloc de treball o les relacions exteriors de l'empresa.

Les definicions legals d'Innovació Tecnològica recollides en el marc espanyol per mitjà de la Ley 27/2014 de 27 de novembre (LIS) [3] actualment vigent, a l'article 35, són similars a les del Manual d'Oslo, i de fet la LIS identifica les diferents activitats

empresarials que poden ser considerades d'aquesta naturalesa seguint les orientacions del Manual.

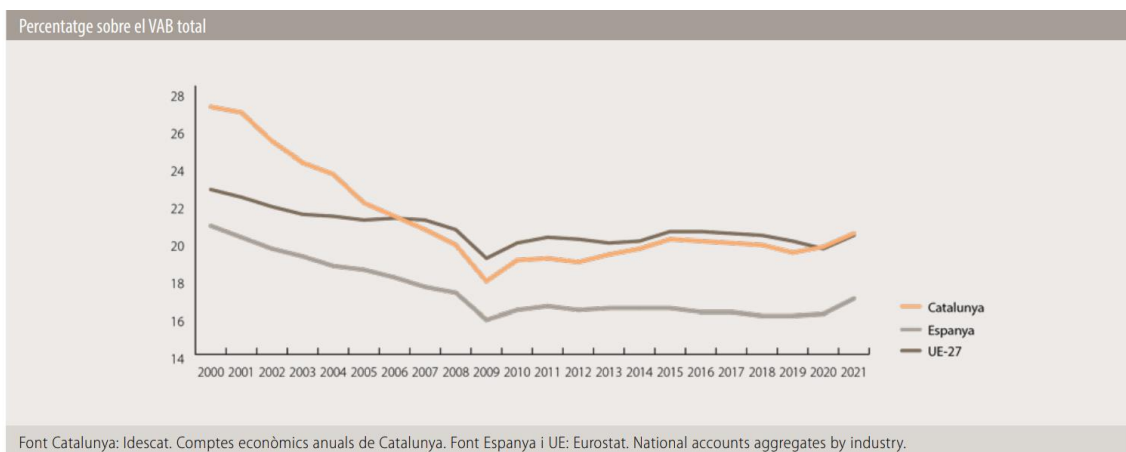
En concret, la definició d'IT contemplada a l'article 35 de [3] relatiu a les deduccions per activitats d'investigació i desenvolupament i innovació tecnològica, considera a la seva redacció vigent:

- “Se considerará innovación tecnológica la actividad cuyo resultado sea un avance tecnológico en la obtención de nuevos productos o procesos de producción o mejoras sustanciales de los ya existentes. Se considerarán nuevos aquellos productos o procesos cuyas características o aplicaciones, desde el punto de vista tecnológico, difieran sustancialmente de las existentes con anterioridad”.

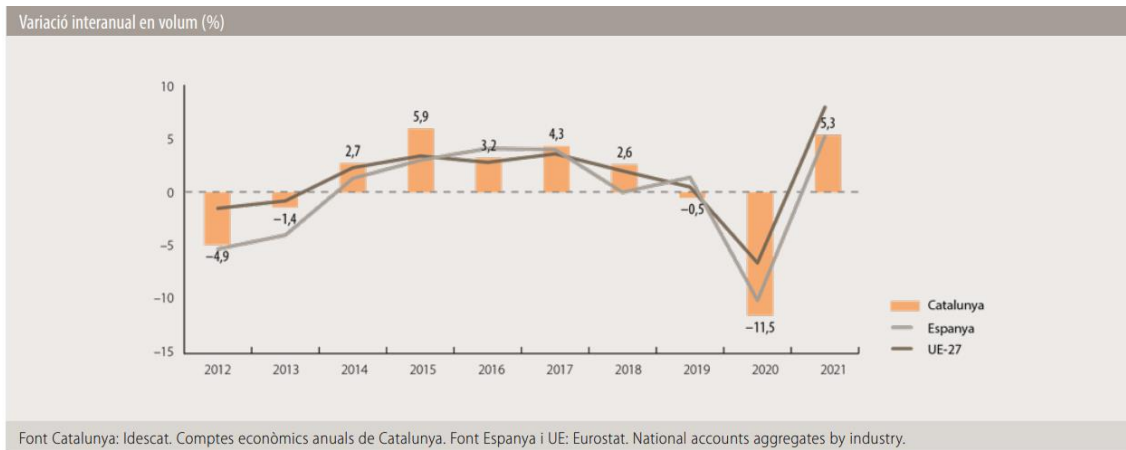
2.1.2 Situació de l'I+D+i a Catalunya

2.1.2.1 La indústria catalana

Tal com es destaca a l'Informe anual sobre la indústria a Catalunya 2021 [5], **el sector industrial català té un pes destacat dins l'economia catalana**, ja que aporta el 20,3% del VAB (45.462 milions d'euros l'any 2021 segons dades dels comptes anuals), un pes molt semblant al que té aquest sector al conjunt de la UE-27 (20,2%), i bastant superior al que té al conjunt de l'Estat espanyol (16,9 %). L'evolució temporal mostra una pèrdua de pes fins al 2009 per passar, des de llavors, a oscil·lar entre el 19% i el 20%. El VAB industrial català suposa el 24,6% del total espanyol i l'1,9% de l'uropeu. A la Il·lustració 4 es pot observar l'evolució del pes de la indústria en termes de VAB, mentre que la Il·lustració 5 mostra l'evolució anual del VAB industrial:



Il·lustració 4: Pes de la indústria en termes de VAB. (Font: [5]).



Il·lustració 5: Evolució anual del VAB industrial. (Font: [5]).

D'acord amb l'Informe anual sobre la indústria a Catalunya 2021 [5], la despesa en **innovació** al sector industrial va ser de 2.899 milions d'euros el 2019, cosa que suposa el 55% de la despesa realitzada pel conjunt d'empreses que tenen activitat innovadora a Catalunya, molt per sobre del pes que té la indústria en termes de VAB. Aquesta quantitat suposa el 2,29% del volum de negoci total del sector. **La indústria catalana, amb un pes del 24,6% sobre el VAB espanyol, concentra el 33,0% de la despesa en innovació, el 27,4% de la despesa en I+D de la indústria espanyola i el 29,6% del personal dedicat a activitats d'I+D.** No obstant això, aquest bon resultat en comparació amb Espanya es veu matisat si la comparació es fa amb la UE-27: la indústria catalana suposa l'1,9% del VAB europeu, però només l'1,0% de la despesa interna en I+D de la indústria europea.

El sector industrial contribueix decididament a la millora de la productivitat agregada de l'economia catalana i, per tant, al creixement econòmic del país, tal com indica l'Informe anual sobre la indústria a Catalunya 2021 [5]. La productivitat total dels factors de la indústria va créixer un 24,9% acumulat entre el 2000 i el 2018, últim any amb dades disponibles. Aquest creixement supera de molt el creixement de la productivitat agregada de l'economia catalana, un 5,3% en el mateix període, fet que posa de manifest la gran contribució del sector industrial.

Pel que fa al teixit empresarial, l'Informe anual sobre la indústria a Catalunya [5] indica que la indústria catalana està formada per 23.146 empreses amb assalariats a gener del 2021, el 18,6% de les que hi ha al conjunt d'Espanya (124.320). La dimensió mitjana a la indústria catalana és de 13 ocupats per establiment, superior a la d'Espanya i a la del conjunt de la UE-27 (11 i 12 ocupats, respectivament). Això també queda reflectit en el nombre d'empreses de 250 treballadors o més: a Catalunya s'hi localitzen 245 de les 1.019 empreses industrials que hi ha a Espanya (és a dir, el 24,0%).

2.1.2.2 La innovació a Catalunya

Busom i altres (2015), van descriure a [6] el sistema català d'innovació.

Segons expliquen Busom i altres (2015), **la quantitat i qualitat de recursos, tant de treball com financers, que es dediquen a les activitats generadores de coneixement i d'innovacions varien a les diferents societats o al llarg del temps depenent dels incentius que s'estableixen en el conjunt del sistema econòmic.** Per tal d'entendre les diferències en termes de capacitat innovadora entre països i la seva evolució, **convé adoptar una perspectiva global amb relació al sistema d'innovació, que tingui en compte les motivacions i característiques dels agents públics i privats que prenen decisions de I+D i innovació, i els vincles entre ambdós,** així com la influència del disseny institucional, el funcionament dels mercats de productes, el capital financer, el treball i el sistema educatiu i universitari. Tot seguit es descriu aquest sistema i els seus components.

Pel que fa als **agents principals**, d'actors que prenen decisions i fan tot el ventall d'activitats de I+D i d'innovació, Busom i altres (2015) expliquen que se'n poden distingir **tres tipus**, atenent la naturalesa dels seus objectius. **El primer tipus és el sector privat**, compost per les empreses de tots els sectors productius, per a les quals la innovació de productes i processos és una estratègia rendible en la mesura que condueix, a mitjà termini, a l'augment de les vendes, els beneficis i la quota de mercat, a l'ampliació dels mercats i a la supervivència i continuïtat de l'empresa.

El segon tipus d'agent, segons Busom i altres [2015], **està constituït pels centres públics de recerca i d'educació superior**, els quals tenen una doble funció. D'una banda, proporcionen formació avançada, els receptors de la qual s'integren majoritàriament en el sistema productiu privat. D'altra banda, i alhora, aquests centres generen coneixements científics i tècnics que poden oferir oportunitats d'innovació i de solució de problemes tècnics a les empreses.

Busom i altres (2015) expliquen a [6] que **les administracions públiques** determinen l'entorn regulador de les activitats productives en tots els àmbits i incideixen directament i indirectament en els diversos aspectes que afecten els incentius privats per innovar. Aquest és el cas de les regulacions relatives al grau de competència, als costos administratius d'establir noves empreses, a la facilitat de mobilitat del personal altament qualificat dels centres públics de recerca i les empreses privades, o les que afecten el sistema financer i faciliten, poc o molt, l'oferta de capital de risc. A més a més, les diferents administracions dissenyen polítiques específiques per tal d'estimular la recerca i el nivell d'innovació.

Finalment, d'acord amb Busom i altres (2015) **la demanda de productes, la pressió competitiva, l'oferta de treball qualificat i la qualitat del sistema educatiu, així com el grau de desenvolupament dels mercats financers, formen part de l'entorn que incideix en la rendibilitat de la innovació**, és a dir, en la recompensa que comporta la innovació per al sector privat.

D'altra banda, el **Baròmetre de la Innovació i la transformació verda i digital a Catalunya 2021** [7], elaborat per ACCIÓ, presenta anualment noves dades sobre l'estat d'innovació i transformació de les empreses catalanes. Cal destacar que la

població de referència per a l'elaboració d'aquesta anàlisi són totes les empreses de més de nou treballadors amb seu al territori de Catalunya, i la mostra són 1.200 empreses amb representativitat per al conjunt de Catalunya, amb un error mostral no superior al 2,8% per un nivell de confiança del 95,5%. D'altra banda, s'exclouen els serveis de l'Administració Pública, les activitats d'educació, sanitat i serveis socials, i els serveis financers i d'assegurances.

D'entre les **conclusions extretes pel Baròmetre de la Innovació i la transformació verda i digital a Catalunya 2021** [7], es poden destacar les següents:

- La meitat de les empreses catalanes (50,7 %) de més de nou treballadors han realitzat alguna activitat innovadora.
- El 24,4 % de les empreses innovadores han adquirit o desenvolupat I+D.
- El 23,2 % de les empreses innovadores han col·laborat amb centres tecnològics, centres de recerca i/o universitats.
- La innovació es concentra en grau més alt a les empreses emergents i les més madures.
- El 57,1 % de les empreses innovadores són exportadores, percentatge molt superior al 21,9 % de les no innovadores.
- L'11,7 % de les empreses innovadores reserven part del pressupost per a projectes d'innovació disruptiva, en què destaquen les empreses emergents.
- Les empreses catalanes han innovat principalment en producte i sistemes d'informació i comunicació l'any 2021.

Pel que fa al **resultat i impacte esperat per les empreses innovadores de Catalunya l'any 2021**, s'extreuen les següents conclusions al Baròmetre de la Innovació i la transformació verda i digital a Catalunya 2021 [7]:

- Més del 80% de les empreses amb I+D esperen obtenir un producte/servei nou o millorat i més d'un terç preveuen implementar un nou model de negoci el 2022. Val a dir, però, que l'enquesta es va dur a terme per part d'ACCIÓ durant els mesos de novembre i desembre de l'any 2021, per la qual cosa les previsions per al 2022 no recullen els possibles impactes de la invasió de Rússia a Ucraïna.
- El 92 % de les patents que es preveuen sol·licitar són internacionals.
- La majoria d'empreses innovadores preveuen un increment de la facturació i un augment de l'eficiència per al 2022. Un 16,2 % preveu incrementar els llocs de treball.
- Les empreses disruptives esperen majors impactes que el conjunt d'empreses innovadores, en especial pel que fa a la facturació, la creació de llocs de treball, i les llicències i *royalties*.

Pel que fa a l'avanç de la digitalització, segons indica el Baròmetre de la Innovació i la transformació verda i digital a Catalunya 2021 [7], **el comportament de les empreses catalanes ha estat el següent durant l'any 2021**:

- Una quarta part de les empreses catalanes han invertit en transformació digital l'any 2021.
- L'internet de les coses i el *big data* són les tecnologies més incorporades l'any 2021.

- L'11,7 % de les empreses innovadores s'han incorporat a plataformes digitals de venda i/o han desenvolupat un sistema de venda en línia propi l'any 2021.
- Una quarta part de les empreses amb transformació digital no disposen de personal suficient per a transformar-se.
- Més d'un terç de les empreses catalanes preveuen invertir en transformació digital el 2022. Val a dir, però, que l'enquesta es va dur a terme per part d'ACCIÓ durant els mesos de novembre i desembre de l'any 2021, per la qual cosa les previsions per al 2022 no recullen els possibles impactes de la invasió de Rússia a Ucraïna.

2.1.2.3 La recerca a Catalunya

Vilalta i altres (2021), a la darrera versió de l'**Estat de la Ciència a Catalunya** [8], destaquen que **la recerca a les universitats representa més del 60% de l'activitat de recerca a Catalunya** i que constitueix la base del sistema de recerca català i s'estén per totes les branques científiques i del saber. D'acord amb Vilalta i altres (2021), la recerca a les universitats obté, en línies generals, resultats satisfactoris, tant en formació d'investigadors, producció científica, excel·lència en comparativa internacional, com en captació de fons competitiu a escala catalana, espanyola i europea. Així mateix, malgrat l'avenç en l'activitat de transferència de coneixements i innovació, aquestes encara no són prou satisfactòries i requereix un suport intens i sostingut a escala institucional i política.

Els indicadors d'activitats i resultats, segons Vilalta i altres (2021), mostren les **principals febleses institucionals de la recerca a les universitats catalanes**:

- Envelliment de les plantilles de PDI.
- Estancament o reducció dels efectius.
- Dificultats dels joves per iniciar i consolidar una carrera científica.
- Pèrdua de talent femení.
- Reducció del finançament públic.
- Manca de finançament basal per a la recerca universitària i manca d'autonomia institucional i de gestió, juntament amb una creixent burocratització i control ex ante i de procediments.

En la recerca científica a les universitats de Catalunya, paradoxalment, d'una banda, **s'obtenen resultats més que meritoris a escala espanyola i europea, però**, de l'altra, **el sistema dona mostres d'estar esgotat i de tenir problemes estructurals greus que posen en perill el seu futur a mitjà i llarg termini**, expliquen Vilalta i altres (2021).

D'altra banda, Vilalta i altres (2021) expliquen a [8] que **l'activitat de recerca d'entitats públiques i privades no universitàries inclou l'activitat dels centres de recerca CERCA, dels instituts CSIC a Catalunya, els centres vinculats a infraestructures científiques singulars, els centres tecnològics, centres vinculats a entitats privades i altres entitats** que de forma parcial tenen com a missió el desenvolupament d'activitat de recerca o de suport i difusió de la recerca.

El sistema de centres CERCA, tal com expliquen Vilalta i altres (2021), presenta uns indicadors d'excel·lència científica i de resultats en transferència i innovació molt rellevants que el situen com un dels sistemes més eficients i productius a escala internacional. Això s'ha aconseguit amb una inversió pública molt moderada, que ara resulta insuficient, ja que a causa de la crisi econòmica, ha estat molts anys sense incrementar-se. Pel que fa les seves contribucions, els centres CSIC tenen un pes inferior a Catalunya si es comparen amb altres comunitats autònomes, i el sistema de centres tecnològics està encara per consolidar pel que fa al seu impacte en la recerca orientada, la innovació i la translació de resultats al sector productiu.

En referència a la **recerca efectuada pel sector industrial**, Vilalta i altres (2021) destaquen **es constata un dèficit d'inversió en I+D, segurament accentuat per l'estructura del teixit industrial català format per petites empreses, mitjanes empreses i microempreses**. Ara bé, també destaquen que **en els darrers anys s'observa una gran capacitat de generació de noves empreses i start-ups en sectors tecnològics molt innovadors** que, amb un procés de suport i consolidació, haurien de permetre en un futur pròxim, una reindustrialització de l'economia catalana.

Vilalta i altres (2021) expliquen que **el sistema d'I+D no universitari inclou un conjunt rellevant d'institucions públiques, privades sense ànim de lucre i del sector industrial** que s'ha desenvolupat, principalment, en els darrers 25 anys. Això fa que en alguns casos faltin dades agregades i estructurades per fer una anàlisi global i comparativa amb altres sistemes de recerca. Destaquen que una **inversió pública i privada molt per sota dels indicadors de la mitjana europea** és el primer element per a destacar de l'anàlisi que s'ha realitzat i que es plasma a [8]. Cal considerar que el darrer informe de la UNESCO sobre la ciència indica que la mitjana d'inversió en recerca al món sobre el PIB era d'1,79% el 2018 (a Catalunya, 1,52%) i que el creixement de la despesa mundial en I+D va ser del 19,2% entre 2014 i 2018, fet que no va succeir a Catalunya.

D'acord amb Vilalta i altres (2021), **en aquests darrers anys els indicadors de producció de coneixement, publicacions i patents han permès situar Catalunya en una posició capdavantera a escala estatal, i amb una capacitat de col·laborar a escala internacional de forma rellevant**, tot obtenint un nivell d'eficiència dels recursos invertits molt elevada i una gran capacitat per multiplicar els fons invertits per atraure molts recursos competitius. **No obstant això, l'anàlisi dels indicadors mostra també un esgotament del sistema per un mal ajustament entre l'increment de necessitats d'unes entitats**, que han anat madurant i creixent en els darrers 10 anys, i **una congelació dels recursos invertits durant el mateix període**.

En l'àmbit de la transferència i la innovació, Vilalta i altres (2021) destaquen a [8] que **els indicadors sobre innovació són inferiors comparativament a altres regions de l'Estat espanyol i també quan els comparem amb regions i països europeus de mida similar a Catalunya**. En la majoria dels casos, Catalunya no disposa de grans empreses multinacionals que siguin tractoras de les petites i mitjanes empreses involucrades en noves tecnologies i processos industrials innovadors. Aquest fet juntament amb la mida de moltes de les empreses catalanes en dificulta la capacitat per innovar.

En referència a la recerca i innovació industrial, Vilalta i altres (2021) detecten una **manca d'inversió privada en I+D, que se situa força lluny de la mitjana europea, i una capacitat d'innovació que en els darrers anys presenta una certa debilitat. No obstant això, al sector minoritari d'empreses innovadores i en la generació de start-ups hi ha un fort dinamisme** que, amb els incentius adequats, hauria de permetre una recuperació de la capacitat productiva i industrial en els pròxims anys.

El sistema de recerca no universitari ha assolit uns indicadors d'excel·lència i internacionalització que el situen en posicions molt destacades a escala internacional, tal com expliquen Vilalta i altres (2021) a [8]. Destaquen que aquest resultat, fruit de l'esforç continuat i d'una sèrie de decisions estratègiques, que han estat assumides i ratificades per diferents governs de la Generalitat, en els darrers 25 anys, han permès que Catalunya sigui també reconeguda internacionalment com un pol de coneixement i de talent. **La Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació conclou que Catalunya es troba a mig camí d'aconseguir transformar part del nou coneixement i talent en benestar per la societat.**

2.1.2.4 Marc polític a Catalunya

Tal com indica el Departament de Recerca i Universitats de la Generalitat de Catalunya a [9], **a Catalunya, els executors de la recerca, el desenvolupament i la innovació estan subjectes a les polítiques públiques de diferents organismes: la Generalitat de Catalunya, l'Estat, les administracions locals i la Comissió Europea.**

Pel que fa a la Generalitat de Catalunya, a [9] es destaca com a política marc l'Estratègia d'especialització intel·ligent en recerca i innovació, RIS3, així com el Pacte Nacional per a la Societat del Coneixement. El Departament de Recerca i Universitats és el responsable de planificar, dirigir i executar les polítiques en matèria d'universitats i recerca, mentre que l'impuls de les polítiques d'innovació i internacionalització empresarial correspon al Departament d'Empresa i Treball. La resta de departaments també contribueixen a les polítiques de recerca i innovació en els seus respectius àmbits sectorials.

Quant a les polítiques de l'Estat en matèria d'I+D+i, [9] indica que aquestes polítiques es vehiculen mitjançant *l'Estratègia espanyola de ciència, tecnologia i innovació (EECTI)*, que es concep com el marc de referència pluriennal per arribar a un conjunt d'objectius compartits per l'Estat i les comunitats autònomes. Serveix també de referència per elaborar els plans estatals d'investigació científica i tècnica i d'innovació (PEICTI), d'una durada normalment inferior a la de l'EECTI, ja que es desplega en diferents períodes.

El Departament de Recerca i Universitats també destaca a [9] que quant a les polítiques de la CE, aquestes polítiques s'emmarquen en el programa marc *Horitzó Europa*, mentre que pel que fa a les polítiques de les administracions locals en matèria d'I+D+i, cada vegada hi ha més iniciatives, que es poden consultar als webs de diferents municipis.

2.1.2.4.1 Polítiques d'I+D+i de la Generalitat de Catalunya i actuacions rellevants en l'àmbit de la política científica

Les polítiques impulsades per la Generalitat de Catalunya en matèria d'I+D+i es destaquen a [9]:

- **Polítiques marc** → Són les **polítiques d'abast global, com ara pactes i estratègies d'I+D+i**. En aquest apartat s'hi poden trobar els plans de recerca i innovació anteriors al Pacte Nacional per a la Recerca i la Innovació (PNRI) i a l'Estratègia de recerca i innovació per a l'especialització intel·ligent de Catalunya (RIS3CAT), com a informació de consulta
- **Polítiques sectorials de recerca i innovació** → Són les **polítiques d'abast sectorial**, normalment promogudes pels departaments que tenen les competències sectorials corresponents.
- **Informes anuals del finançament de l'R+D+i per part de la Generalitat de Catalunya** → Informes, elaborats anualment, que **recullen les actuacions de finançament de la Generalitat de Catalunya a l'I+D+i**.

Tal com indica el Departament de Recerca i Universitats de la Generalitat de Catalunya, **en l'àmbit de la política científica, l'estratègia s'ha basat fonamentalment a concentrar els recursos disponibles en els següents eixos prioritaris**: recursos humans, centres de recerca i grans instal·lacions.

2.1.2.5 Finançament de la Generalitat de Catalunya

El finançament de la recerca, el desenvolupament i la innovació prové de diferents sectors industrials que, segons les classificacions internacionals, es divideixen en cinc grups, tal com indica la Generalitat de Catalunya a [10]:

- Administracions públiques (de l'Estat, autonòmica i local).
- Ensenyament superior (universitats, fonamentalment).
- Empreses.
- Institucions sense finalitat de lucre (ISFL).
- Estranger (UE i d'altres).

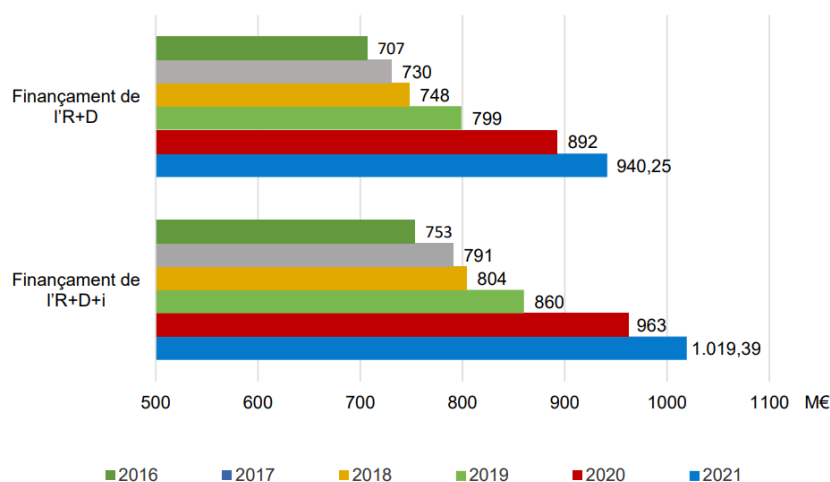
EL FINANÇAMENT DE LES ACTIVITATS DE RECERCA, DESENVOLUPAMENT I INNOVACIÓ PER PART DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA – ANY 2021 [10] és un informe elaborat pel Departament de Recerca i Universitats de la Generalitat de Catalunya que **presenta les dades bàsiques del finançament que els departaments i els òrgans superiors de la Generalitat de Catalunya han dedicat a l'I+D+i l'any 2021**. S'hi mostra un conjunt de dades agregades per a tot el subsector Generalitat de Catalunya, classificades segons diferents conceptes i desagregades per a cada departament. No s'hi mostren els fons provinents d'institucions externes a aquest subsector, com ara fons de la Unió Europea, fons estatals i d'altres, que els departaments també han fet servir per finançar actuacions de recerca i innovació.

Cal distingir **les dades** de [10], que **parteixen de les enquestes a finançadors, concretament a les unitats de la Generalitat de Catalunya promotores de polítiques d'I+D+i** de les que s'obtenen a partir de les enquestes que es fan als executors. Aquestes darreres són dissenyades pels instituts d'estadística oficials (en aquest cas, l'Institut Nacional d'Estadística, INE).

Les dades recollides pel Departament de Recerca i Universitats a [10] inclouen les tipologies següents:

- Actuacions de finançament d'activitats d'I+D+i que executen altres entitats (ajuts competitiu, aportacions institucionals a centres de recerca i tecnològics, etc.).
- Actuacions de finançament d'I+D+i d'ús propi, és a dir, activitats d'I+D+i dels departaments i els òrgans superiors (innovació en serveis públics, fonamentalment).

Segons s'indica a [10], **l'any 2021 la Generalitat de Catalunya va finançar activitats d'I+D+i per valor de 1.019,39 milions d'euros, dels quals 940,25 milions d'euros corresponen al finançament de l'I+D**. Aquesta estadística, en comparació amb anys anteriors, es pot veure la Il·lustració 6:



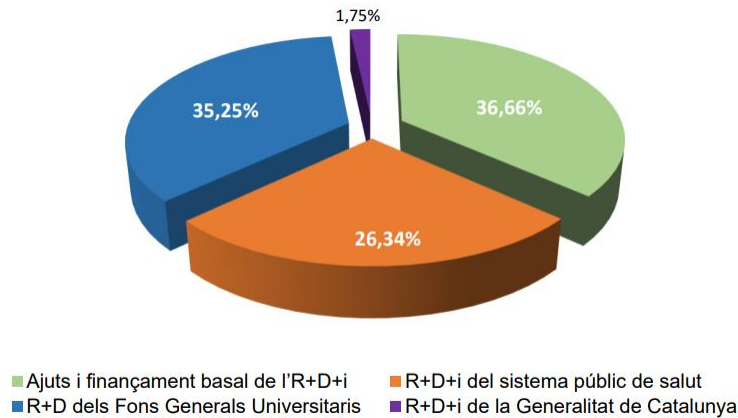
Il·lustració 6: Finançament de la Generalitat de Catalunya de l'I+D+i. Comparació 2016-2021. Imports en milions d'euros. (Font: [10]).

Si es comparen les xifres de finançament de l'any 2020 amb les de l'any 2021, l'increment ha estat del 5,90 % en I+D+i, i del 5,35 % en I+D.

D'altra banda, el Departament de Recerca i Universitats indica que els **tipus d'actuacions d'I+D+i finançades per la Generalitat de Catalunya**, mostrats a la Il·lustració 7, per ordre d'importància segons el volum de finançament, són els següents:

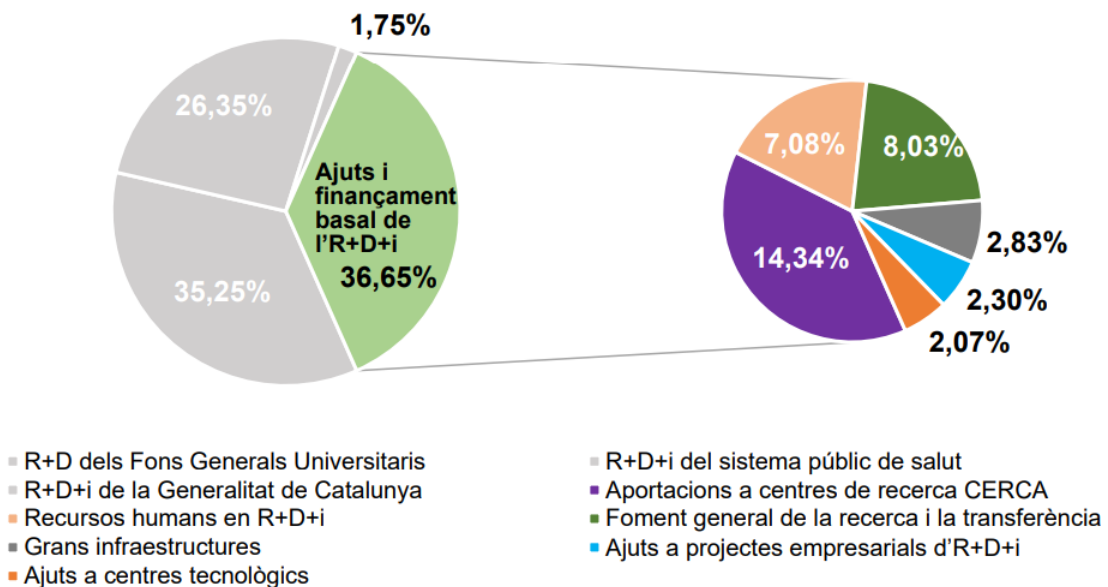
- **Ajuts i finançament basal de l'I+D+i.** Correspon, principalment, a convocatòries competitives d'ajuts a l'I+D+i i a aportacions basals als agents del sistema d'I+D+i.
- **I+D Fons Generals Universitaris.** És la part del finançament basal de la Generalitat de Catalunya de les universitats públiques (FGU) dedicada a l'I+D.

- **I+D+i del sistema públic de salut.** És la part dedicada a l'I+D+i del pressupost assistencial de l'Institut Català de la Salut (ICS) i del Servei Català de la Salut (CatSalut). Fonamentalment, es tracta de l'I+D+i del personal assistencial i altres despeses indirectes.
- **I+D+i de la Generalitat de Catalunya.** Conté activitats d'I+D+i dutes a terme per la Generalitat de Catalunya (activitats d'ús propi), amb l'objectiu de ser una administració pública innovadora.



II·lustració 7: Finançament de l'I+D+i per part de la Generalitat de Catalunya. Any 2021. (Font: [10]).

Desglossant amb més detall la destinació dels ajuts i el finançament basal de l'I+D+i, la distribució és la que es mostra a la II·lustració 8:



II·lustració 8: Finançament de l'I+D+i per part de la Generalitat de Catalunya. Desglossament dels ajuts i el finançament basal de l'I+D+i. Any 2021. (Font: [10]).

D'altra banda, **és interessant la comparació de les actuacions de l'any 2021 amb les que es van dur a terme l'any 2020**. A [10], el Departament de Recerca i Universitats analitza les diferències entre els anys 2021 i 2020 de les diferents tipologies d'actuació:

- El foment general de la recerca i la transferència ha augmentat, concretament, 27,76 milions d'euros (51,23 %).
- El finançament de recursos humans per a l'I+D+i és el segon en increment. Ha augmentat 9,73 milions d'euros d'import intern amb relació al 2020, i representa un 15,59%.
- El finançament de projectes empresarials d'I+D+i ha augmentat 7,43 milions d'euros, que representen el 46,37 % d'increment respecte de l'any 2020.
- La despesa en I+D+i del sistema públic de salut s'ha incrementat 6,59 milions d'euros, que representa un augment del 2,51 % respecte de l'any 2020.
- Quant a les activitats d'I+D+i dutes a terme per la Generalitat de Catalunya (activitats d'ús propi), hi ha hagut un increment de 5,62 milions d'euros, un augment important que representa el 46,05 % més respecte de l'any 2020.
- Els FGU (finançament basal) dedicats a l'I+D han augmentat 5,12 milions d'euros, que representen un increment del 2,51 % respecte de l'any 2020.
- L'aportació dels departaments als centres CERCA augmenta lleugerament. En concret s'ha incrementat en 0,76 milions d'euros, que representen el 0,52 % més respecte de l'any 2020.
- Pel que fa als ajuts a centres tecnològics, els imports s'han mantingut pràcticament iguals que els de l'any 2020, amb 0,70 milions d'euros d'augment, que representen el 3,43 %.
- Quant a les ICTS, l'aportació ha disminuït en 6,97 milions d'euros, que representen un decrement del 19,45 % respecte de l'any 2020.

2.1.3 Mecanismes de finançament de l'I+D+i per a les empreses

Les empreses disposen d'un ampli ventall **d'incentius fiscals i altres fórmules dins dels marcs fiscals català i espanyol que poden servir de gran ajuda per al finançament de les seves activitats d'I+D+i**. El present document no pretén ser un llistat de tots els tipus concrets de mecanismes de finançament dels quals poden disposar les empreses, sinó que se'n consideren alguns dels principals i les seves característiques. Hi ha diversos mecanismes de finançament que no sempre són compatibles. De moment, però, i tal com es mostra a la Il·lustració 9, se n'enumeren les diferents tipologies que es tracten en aquest document:

- **Actuacions sobre l'Impost sobre Societats:**
 - Deduccions fiscals I+D+i.
 - Deduccions fiscals IT de mostraris.
 - Incentiu fiscal llibertat amortització I+D.
 - Incentiu fiscal PATENT BOX.
- **Seguretat Social:**
 - Bonificacions en les aportacions de l'empresa a la Seguretat Social del personal investigador (I+D+i).

- **Ajudes i préstecs:**
 - Subvencions a fons perdut.
 - Préstecs en condicions favorables de mercat.



Il·lustració 9: Combinació dels diferents mecanismes de finançament de l'I+D+i. (Font: Elaboració pròpia).

2.1.3.1 Actuacions sobre l'Impost sobre Societats

2.1.3.1.1 Deduccions fiscals per activitats d'I+D+i

Tal com explica l'empresa INNOVA EXPERTS a [41], **les deduccions fiscals per projectes d'Investigació i Desenvolupament i/o Innovació Tecnològica són un dels instruments utilitzats per l'Administració General de l'Estat per fomentar les activitats d'I+D+i en les empreses, a través de la reducció d'impostos.** En aquest cas, a l'Impost sobre Societats.

Tal com s'explica a la seu electrònica de l'Agència Tributària [11], pel que fa a les activitats d'**Investigació i Desenvolupament (I+D)**, la base de la deducció estarà constituïda per l'import de les despeses d'investigació i desenvolupament i, si és procedent, per les inversions en elements d'immobilitzat material i intangible, exclosos edificis i terrenys. **Es consideraran despeses d'I+D aquelles realitzades pel contribuent, incloses les amortitzacions dels béns afectes a les citades activitats, quan estiguin directament relacionats amb aquestes activitats i s'apliquen efectivament a la seva realització, constant específicament individualitzades per projectes.** Per tant, únicament formaran part de la base de la deducció aquelles despeses que siguin directament imputables al projecte d'I+D.

Els **percentatges de deducció aplicables per activitats d'Investigació i Desenvolupament** són resumits per l'Agència Tributària a [11]:

- ✓ **25%** sobre la mitja de la despesa dels 2 anys anteriors + **42%** de l'excés sobre aquesta mitja.
- ✓ **17%** de les despeses de personal investigador qualificat adscrit exclusivament a I+D.

- ✓ **8%** de les inversions en elements de l'immobilitzat material i immaterial, exclosos immobles i terrenys, sempre que siguin destinats exclusivament a activitats d'I+D.

Pel que fa a les activitats d'**Innovació Tecnològica (IT)**, l'Agència Tributària explica a la seva seu electrònica [11] que la base de la deducció estarà constituïda per l'import de les despeses del període en activitats d'Innovació Tecnològica que corresponguin als **conceptes següents**:

- Activitats de diagnòstic tecnològic que tendeixin a la identificació, la definició i l'orientació de solucions tecnològiques avançades, amb independència dels resultats en què culminin.
- Disseny industrial i enginyeria de processos de producció, que inclouran la concepció i elaboració dels plànols, dibuixos i suports destinats a definir els elements descriptius, especificacions tècniques i característiques de funcionament necessaris per a la fabricació, prova, instal·lació i utilització d'un producte, així com l'elaboració de mostraris tèxtils, de la indústria del calçat, de l'adob, de la marroquineria, de la joguina, del moble i de la fusta.
- Adquisició de tecnologia avançada en forma de patents, llicències, *know-how* i dissenys. No proporcionaran dret a la deducció les quantitats satisfetes a persones o entitats vinculades al contribuent. La base corresponent a aquest concepte no podrà superar la quantitat d'1 milió d'euros.
- Obtenció del certificat de compliment de les normes d'assegurament de qualitat de la sèrie ISO 9000, GMP o similars, sense incloure aquelles despeses corresponents a la implantació d'aquestes normes.

Com explica [11], **es consideraran despeses d'Innovació Tecnològica aquells realitzats pel contribuent quan estiguin directament relacionats amb aquestes activitats, s'apliquin efectivament a la seva realització i constin específicament individualitzades per projectes.** Pel cas de la **Innovació Tecnològica, el percentatge de deducció aplicable serà el 12%** de les despeses efectuades en el període impositiu per aquest concepte.

2.1.3.1.2 Llibertat amortització I+D

D'acord amb el que explica l'Agència Tributària al Manual Práctico de Sociedades 2021 [12], a l'article 12.3.c de la LIS [3] s'estableix la **llibertat d'amortització per a les despeses d'investigació i desenvolupament activats com a immobilitzat intangible**, excloses les amortitzacions dels elements que gaudeixin de llibertat d'amortització, **sense necessitat d'ajustar-se a algun dels mètodes d'amortització previstos per la normativa fiscal.**

De cara a poder aplicar aquest incentiu fiscal, cal conèixer les actuacions necessàries a fer a l'hora de complimentar el Model 200. Totes les entitats subjectes a l'Impost sobre Societats estan obligades a presentar-lo a través del Model 200.

2.1.3.1.3 Patent Box

Tal com explica la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) a [13], Patent Box és una **figura legal que té com a objectiu potenciar el creixement econòmic principalment a través de la creació d'actius intangibles com patents, dibuixos, models, fórmules, plànols o procediments.**

La seva aplicació a Espanya i, per tant, a Catalunya, està regulada per l'article 23 de la Ley 14/2013, de 27 de setembre, de suport als emprenedors i la seva internacionalització, que deroga l'article 23 de la Ley del Impuesto sobre Sociedades, amb la que es regulava fins aquell moment.

L'OEPM explica a [13] que amb aquesta nova normativa, **Patent Box permet la reducció d'un 60% dels ingressos a integrar a la base imposable (exempció d'impostos immediata), procedents de la cessió o explotació de:**

- Patents, dibuixos o models.
- Plànols, fórmules o procediments secrets.
- Drets sobre informacions relatives a experiències industrials, comercials o científiques, l'anomenat *Know-how*.

Entre altres requisits, la llei exigeix [13]:

- a) Que l'entitat cedent hagi creat els actius objecte de cessió, com a mínim, en un 25% del seu cost.
- b) Que el cessionari utilitzi els drets d'ús o d'explotació en el desenvolupament d'una activitat econòmica i que els resultats d'aquesta utilització no es materialitzin en l'entrega de béns o prestació de serveis pel cessionari que generin despeses fiscalment deduïbles a l'entitat cedent, sempre que, en aquest últim cas, aquesta entitat estigui vinculada al cessionari.
- c) Que el cessionari no resideixi en un país o territori de tributació nul·la o considerat com un paradís fiscal, excepte que estigui situat en un Estat Membre de la Unió Europea i el subjecte passiu acreditat que l'operativa respon a motius econòmics vàlids.
- d) Quan un mateix contracte de cessió inclogui prestacions accessòries de serveis, caldrà diferenciar-se en aquest contracte la contraprestació corresponent a aquests.
- e) Que l'entitat disposi dels registres comptables necessaris per poder determinar els ingressos i despeses, directes i indirectes, corresponents als actius objecte de cessió.


2.1.3.2 Seguretat Social

2.1.3.2.1 Bonificacions per personal investigador

D'acord amb el que explica l'empresa INNOVA EXPERTS a [15], les bonificacions en la quota empresarial de la cotització a la Seguretat Social per personal investigador són

un **incentiu no tributari, lligat a la contractació i al manteniment del treball amb dedicació exclusiva a activitats d'I+D+i**. Es tracta d'un incentiu amb impacte directe en les empreses i altres entitats que es tradueix en una **reducció del 40% en les aportacions empresarials a les quotes de la Seguretat Social per contingències comunes respecte del personal investigador**.

Aquest incentiu es regeix inicialment pel Real Decreto 475/2014, de 13 de juny, sobre bonificacions en la cotització a la Seguretat Social del personal investigador [16]. No obstant això, l'any 2023 s'han aprovat algunes modificacions recollides al Real Decreto Ley 1/2023, de 10 de gener, i l'entrada en vigor de les quals ha estat establerta per al dia 1 de setembre de 2023. La Il·lustració 10 mostra un resum general de les principals modificacions en comparació amb la normativa anterior:

 FANDIT	Ley Anterior	Nueva Normativa (2023)
Cuota de Contingencias Comunes	40% de ahorro	40% - 50% de ahorro
Bonificaciones Adicionales	-	Jóvenes o mujeres: +5% Mujer joven: +10%
Tipo de contrato	Indefinido, prácticas y obra-servicio	Contrato indefinido
Momento de Aplicación	En cualquier momento	Alta de contrato o modificación a indefinido
Duración de Bonificación	Sin límite de tiempo	Máximo de 3 años por persona
Grupo de cotización	1,2,3 o 4	1,2,3 o 4
Necesario Informe Motivado Vinculante	≥10 bonificados	≥10 bonificados

Il·lustració 10: Resum de les principals modificacions normatives referents a les bonificacions per personal investigador. (Font: [42]).

2.1.3.3 Ajudes i préstecs

Segons comenta l'empresa INNOVA EXPERTS a [43], les ajudes i subvencions públiques són **un dels principals instruments que tenen les empreses per tal de finançar les seves actuacions i inversions** dirigides a la creació d'ocupació, el creixement, la productivitat i, en definitiva, la millora de la competitivitat (I+D+i, internacionalització, inversió tecnològica, etc.). INNOVA EXPERTS exposa a [43] que algunes de les **principals característiques** de les mencionades ajudes són les següents:

- ✓ Impulsen la innovació, internacionalització, inversió, creació d'ocupació i competitivitat de les empreses.
- ✓ Van dirigides a estimular activitats en determinades àrees o sectors on la distància entre la rendibilitat pública i privada és major.
- ✓ Financen actuacions previstes per les empreses: les empreses presenten el projecte a una agència pública que opera en àmbit estatal, regional o europeu, i aquesta s'encarrega d'avaluar i prendre una decisió sobre la seva concessió.

- ✓ Fomenten la col·laboració entre empreses i centres tecnològics, universitats, organismes públics d'investigació, etc.
- ✓ Són compatibles amb les deduccions fiscals per activitats d'I+D+i, i, de manera general, també ho són amb altres ajudes i les bonificacions per personal investigador.

És important mencionar, com a normativa de referència, la Ley 38/2003, de 17 de novembre, General de Subvenciones [17], que té per objecte la regulació del règim jurídic general de les subvencions atorgades per les Administracions públiques en l'àmbit estatal.

Tot i que aquestes ajudes poden prevenir d'una gran quantitat d'organismes, tant d'àmbit europeu, estatal o autonòmic, a la Taula 1 es mostren alguns dels principals candidats a oferir ajudes a les empreses situades a Catalunya:

 <p>Agència de Residus de Catalunya</p>	 <p>Espeña Exportación e Inversiones</p>
 <p>Generalitat de Catalunya Institut Català d'Energia</p>	 <p>Escuela de organización industrial</p>

Taula 1: Alguns dels principals organismes que ofereixen ajudes per a empreses de manera estatal i autonòmicament a Catalunya. (Font: Elaboració pròpia).

2.1.3.3.1 Subvencions a fons perdut

Les subvencions a fons perdut **són aportacions de tipus econòmic que es perceben des d'un organisme públic i que no han de ser reemborsades**. Poden ajudar a dur a terme una activitat que necessita una inversió alta o que el beneficiari en qüestió no podria afrontar en solitari. El fet de ser beneficiari d'aquestes subvencions, però, implica certes justificacions i obligacions davant els inversors.

Aquest tipus d'ajudes es poden atorgar mitjançant diversos règims de concessió, com la concurrència competitiva (procés de selecció on es valoren diversos criteris), concurrència no competitiva (es concedeix a través del compliment d'uns determinats requisits, i sol ser habitual la concessió per ordre d'arribada) o la concurrència nominativa (es concedeix la subvenció directament, sense cap procés d'avaluació).

Pel que fa a la compatibilitat de les ajudes, és important destacar que poden trobar-se subjectes al Règim de Minimis. En concret, els termes d'aquestes ajudes s'estableixen al Reglament (UE) 1407/2013, de 18 de desembre de 2013, de la Comissió [19], relatiu a l'aplicació dels articles 107 i 108 del Tractat de Funcionament de la Unió Europea a les ajudes de minimis (Diari Oficial de la Unió Europea de 24 de desembre de 2013), en virtut de la qual l'ajuda total de minimis concedida a una empresa:

- No serà superior a 200.000 € durant un període de 3 exercicis fiscals.
- No serà superior a 100.000 € per a les empreses que realitzin per compte d'altri operacions de transport de mercaderies per carretera.

2.1.3.3.2 Préstecs en condicions favorables de mercat

Es tracta de **préstecs en condicions més favorables que les que sol oferir el mercat**. Poden ser préstecs **amb un tipus d'interès inferior al del mercat o sense interès**. També poden tenir altres condicions favorables, tals com **períodes de carència**

interessants, períodes d'amortització flexibles o el fet de no necessitar avals o garanties personals, entre altres.

Les condicions favorables fan que aquest tipus de préstecs siguin especialment interessants per a la iniciació de negocis o per a empreses que volen impulsar el seu creixement.

Tot i que les empreses i organitzacions poden trobar diversitat d'alternatives interessants, en l'àmbit estatal i regional algunes de les solucions més atractives són les que aporta ENISA (Empresa Nacional de Innovación, S.A.), una entitat privada amb finalitats i funcions públiques, dependent de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, integrada al Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

2.1.3.3.3 Combinació de les dues modalitats

De la combinació de les dues modalitats detallades en els punts anteriors en resulta el que es podria definir com una ajuda parcialment reemborsable. Per tant, es tracta d'un **préstec en condicions favorables de mercat amb un tram no reemborsable (TNR). Aquest tram no reemborsable és comprable amb una subvenció a fons perdut.**

En aquest sentit, **destaquen les alternatives que ofereix CDTI.** CDTI (Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación) és una Entitat Pública Empresarial, que depèn del Ministerio de Ciencia e Innovación, que promou la innovació i el desenvolupament tecnològic de les empreses espanyoles. És l'entitat que canalitza les solucions de finançament i suport als projectes d'I+D+i d'empreses espanyoles en els àmbits estatal i internacional.

2.2 Projecte i metodologia

Aquest projecte tracta del **repte que suposa l'accés i desenvolupament d'activitats d'I+D+i per a les PIME a Catalunya.**

L'objectiu final és **formular una proposta que pugui ser útil per guiar a les PIME en l'accés i l'exercici de l'I+D+i.**

S'ha buscat des de l'inici valorar la importància que té l'I+D+i per a les micro, petites i mitjanes empreses i tots aquells beneficis que aquestes activitats els poden aportar. També s'ha pretès destacar i justificar les grans dificultats amb les quals es poden trobar les PIME davant de tot el ventall de fórmules que serveixen per incentivar l'exercici d'activitats d'I+D+i.

S'han establert una sèrie de passos a seguir per, després d'haver analitzat els antecedents i l'estat de l'art, les característiques, limitacions i necessitats de les PIME i les possibilitats existents d'accés i aplicació de l'I+D+i en aquest tipus d'empreses, arribar a una sèrie de reflexions que permetin **formular una proposta que pugui ser d'utilitat per a tota mena de PIME, i sigui capaç de guiar-les en l'inici del seu camí cap a l'exercici de la Investigació, el Desenvolupament i la Innovació.**

Així doncs, en els següents punts s'han anat desenvolupant els diversos passos proposats per a la consecució de l'objectiu:

- 1- Abordar la importància de l'I+D+i per a les PIME i les dificultats amb les quals es poden trobar a l'hora d'accedir-hi, davant el gran ventall de possibilitats existent.
- 2- Extreure una sèrie de reflexions sobre les característiques, limitacions i necessitats de les PIME, que són la base per poder definir la nova proposta d'aplicació.
- 3- Formular les preguntes concretes que formen el cos de la nova proposta.
- 4- Establir uns criteris de valoració de les preguntes mencionades que permetin que cada PIME pugui obtenir un resultat concret.
- 5- Establir el sistema de puntuació que proporciona el resultat final.

Els 2 primers punts suposen els **elements d'entrada** del projecte, que permeten desenvolupar els punts 3, 4 i 5 i obtenir com a **element de sortida** el resultat de la nova eina que es proposa.

2.2.1 Proposta i desenvolupament de la solució escollida

La solució escollida consisteix en l'elaboració d'una **proposta de qüestionari per avaluar el comportament de les PIME i el seu potencial d'accedir i desenvolupar activitats d'I+D+i.**

A través de la proposta de qüestionari, **es busca arribar a un diagnòstic.** Aquest diagnòstic pretén permetre a una PIME determinada **ser conscient de les seves possibilitats en matèria d'I+D+i, a més d'identificar als aspectes que cal treballar**

o millorar per poder accedir i desenvolupar activitats d'I+D+i i els beneficis que es poden obtenir derivats d'aquestes activitats.

Cal destacar que **la solució escollida és una proposta, que ha de ser validada abans de poder ser utilitzada, però que pretén proposar una eina útil i vàlida per a les PIME catalanes.**

Aquesta solució que es suggereix es basa en les reflexions fetes a partir de la bibliografia consultada, que consisteix en la normativa vigent en matèria d'I+D+i i en publicacions de diversos autors i fonts.

La idea és que la solució pugui ser útil per a tota mena de PIME. A grans trets, es proposen 3 tipus de situacions en les quals les PIME implicades podrien ser potencialment beneficiades per la nova eina plantejada:

- 1- PIME que desenvolupen certes activitats, però desconeixen si aquestes activitats poden ser considerades com a Investigació i Desenvolupament, com a Innovació Tecnològica, o queden fora del que pot considerar-se l'àmbit de l'I+D+i.
- 2- PIME que, donada la seva limitació de recursos, són incapaces d'accedir, finançar o desenvolupar activitats d'I+D+i.
- 3- PIME que són perfectament conscients de les activitats d'I+D+i que duen a terme, o que pretenen dur-les a terme, però desconeixen quin és el camí que poden seguir per accedir-hi o per obtenir tots els beneficis possibles d'aquestes activitats.

2.2.1.1 Limitacions de les PIME davant el gran ventall de fórmules d'accés i exercici de l'I+D+i

Com a primer pas es proposa valorar, d'una banda, la **gran quantitat d'opcions existents que incentiven l'I+D+i**, i de l'altra banda les **limitacions i falta de medis amb què es troben les PIME**.

Amb aquest primer pas s'ha buscat definir el conflicte del qual neix l'eina proposada en aquest treball. Això ha servit com a **punt de partida per desenvolupar els elements d'entrada necessaris per a la proposta de qüestionari.**

En aquest document s'han vist alguns dels principals mecanismes de finançament de l'I+D+i que les empreses tenen a la seva disposició. Existeix una gran oferta d'ajudes i incentius tant d'àmbit estatal com d'àmbit autonòmic de les quals les PIME es poden beneficiar. Constantment es van obrint i tancant noves convocatòries, i per això és important que les empreses siguin ràpides per identificar les oportunitats que puguin encaixar bé amb les seves activitats.

La Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana empresa, per exemple, recull a les seves Guías Dinámicas de Ayudas e Incentivos para empresas [45] totes les ajudes i incentius amb termini de sol·licitud obert atorgats i convocats per l'Administració

General de l'Estat, les Administracions Autonòmiques, les Administracions Locals i altres organismes públics. Aquestes guien tenen diverses classificacions, entre les quals hi ha la classificació per sectors, on s'inclou la Investigació i Desenvolupament.

Tot i aquest ampli ventall d'instruments, **les PIME es troben sovint amb una gran falta de medis o de recursos que els dificulta l'accés a totes aquestes possibilitats**. Així ho destaca el Banc Europeu d'Inversions (2022) al seu informe titulat Digitalització de las pymes españolas [44], elaborat amb la col·laboració d'Oliver Wyam i COTEC España. A l'informe es destaca que un alt percentatge de les PIME a Espanya troben obstacles per accedir al finançament, que tenen un gran desconeixement de les eines o mecanismes als quals poden recórrer per millorar o digitalitzar els seus negocis, i que no entenen del tot les solucions que tenen a la seva disposició o no tenen personal amb les capacitats necessàries per utilitzar-les.

Tal com analitzen Fernández i Revilla (2010) a [47], d'acord amb un enfocament basat en els recursos, l'avantatge competitiu d'una empresa se sustenta sobre la dotació de recursos que posseeixi. Cadascuna d'elles disposa d'una combinació heterogènia de recursos de diferents tipus, com a resultat de la sort que hagi tingut i de les decisions que han pres els seus directius.

És precisament en aquest punt on es troba el problema per a les PIME, en la seva **limitació de recursos i la dificultat per obtenir-los** en comparació amb empreses més grans.

D'acord amb Fernández i Revilla (2010), la dimensió reduïda de les PIME els **limita les possibilitats d'accedir als mercats de capital per obtenir finançament, tant propi com extern**. Per tant, depenen força de l'autofinançament i del patrimoni de l'empresari i altres finançadors propers.

Els autors mencionats també destaquen que **molts recursos físics, com instal·lacions i maquinària, requereixen una forta inversió per ser eficaços, cosa que fa que la seva compra suposi problemes per a les PIME**, sotmeses a fortes restriccions financeres.

Pel que fa als recursos humans, Fernández i Revilla (2010) destaquen que si bé és d'esperar trobar en una PIME personal motivat i amb una forta vinculació amb l'empresa, els nivells retributius solen ser inferiors que els de les grans empreses i les possibilitats de promoció i desenvolupament professional són més reduïdes, cosa que provoca una **dificultat per contractar personal qualificat**.

En relació amb la innovació i el desenvolupament de noves tecnologies, Fernández i Revilla (2010) assenyalen que **les PIME es troben en una posició desfavorable en comparació amb les grans empreses**. No només tenen un **menor accés als recursos financers**, sinó que a més els projectes innovadors poden comportar importants economies d'escala. A més, les empreses de petites dimensions **en molts casos no disposen dels recursos complementaris per explotar amb èxit les innovacions al mercat**.

Segons tot el que s'ha comentat, el panorama per a les PIME sembla molt desfavorable. No obstant això, el cas és que aquestes empreses **tenen una sèrie de característiques**

que les fan diferents i que poden suposar els seus grans avantatges a l'hora de dur a terme activitats innovadores.

En aquesta línia es troba Tundidor Díaz (2016), que explica a [49] que les PIME, generalment, són àgils, precises, flexibles, resistents, ràpides i eficaces. Segons l'autor això es deu a la seva petita dimensió i a la seva fragilitat en el mercat, que les obliga a posar en pràctica totes les seves habilitats per fer front a les adversitats i aprofitar les oportunitats.

Tundidor Díaz (2016) defensa que les PIME evidentment tenen limitacions, però que les limitacions que detecten els seus directius són moltes més de les que existeixen en realitat. Destaca, a més, un seguit d'avantatges competitius de les PIME:

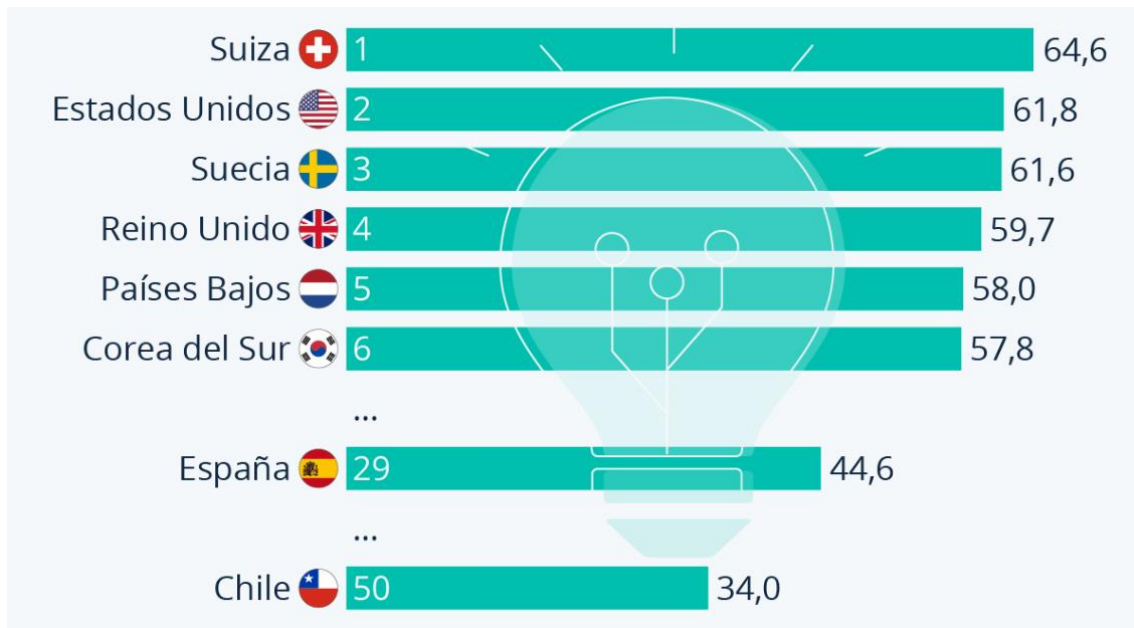
- Facilitat per a la presa de decisions, gràcies a la seva estructura jeràrquica de poca complexitat.
- Gran agilitat per dur a terme canvis en comparació amb les grans empreses.
- Gran facilitat per generar un compromís amb els seus empleats, a causa de la relació propera entre direcció i treballadors.
- Bona capacitat per adquirir algunes eines tecnològiques, com el programari de gestió, gràcies a que aquesta eina tindrà una complexitat menor que en una gran empresa.
- Facilitat per captar les necessitats del mercat, ja que es mouen en mercats més reduïts on és possible establir relacions molt més properes amb els clients.
- Gran resiliència davant les situacions adverses, ja perquè no se centra tota l'atenció en el marge de benefici del negoci, repartiment de dividends i aspectes similars.

Amb tot el que s'ha comentat, doncs, **apareixen arguments amb els quals les PIME poden fer front al conflicte plantejat en aquest apartat: d'una banda, el gran ventall de possibilitats existents que incentiven i apropen a les PIME l'I+D+i; de l'altra banda, la limitació de recursos i la falta de medis que tenen per poder accedir i exercir aquestes activitats.**

Es proposen algunes reflexions addicionals per subratllar la importància que pot tenir per a les PIME accedir a activitats d'I+D+i:

- La investigació, el desenvolupament i la innovació no són només cosa de les grans companyies, sinó que les petites i mitjanes empreses que busquen obrir-se pas al mercat, créixer i aconseguir que els seus productes i serveis no quedin obsolets també aposten per aquestes activitats.
- Les inversions en I+D+i no només les poden dur a terme les economies més desenvolupades.
- L'aposta per activitats d'I+D+i pot tenir una gran importància per assolir un creixement econòmic sostenible i equilibrat.
- Aquestes activitats contribueixen a acumular coneixement, obtenir nous productes o millors processos de producció i millorar la productivitat.
- Per tant, invertir en I+D+i pot ser un motor de creixement i de creació d'ocupació per a les empreses.
- Permet beneficiar-se de diversos mecanismes de finançament, un dels principals problemes de les PIME, que solen tenir una limitació de recursos financers.

L'Organització Mundial de la Propietat Intel·lectual (OMPI) va publicar en el segon trimestre de l'any 2022 el rànquing de les economies que millor es van situar en termes d'innovació a escala mundial durant l'any 2022 [23]. Els resultats són els que es mostren a la Il·lustració 11:



Il·lustració 11: Països amb major puntuació en l'Índex Mundial d'Innovació 2022. (Font: [23]).

2.2.1.2 Elements d'entrada per a la definició de la proposta de qüestionari

Després de la informació i les reflexions extretes del pas anterior, s'han desenvolupat els **elements d'entrada de la proposta de qüestionari**. Aquest pas ha servit per **arribar a les preguntes definitives plantejades**.

S'han proposat una sèrie de preguntes en origen que, juntament amb el pas anterior, permeten arribar a les preguntes definitives.

- Quines característiques ha de tenir una PIME per poder accedir a l'I+D+i i exercir-lo?
- Què pot fer una PIME per beneficiar-se de les activitats d'I+D+i que duu a terme?
- Què necessita una PIME per poder fer activitats d'investigació?
- Què necessita una PIME per poder fer activitats de desenvolupament experimental?
- Què necessita una PIME per poder desenvolupar activitats d'innovació tecnològica?

Les preguntes enumerades anteriorment busquen obtenir respostes tan universals com sigui possible. És a dir, respostes que puguin ser vàlides per a tota mena de PIME. Tot i això sempre cal tenir en compte que dins el concepte PIME

és possible trobar empreses molt diverses en molts aspectes, com el sector d'operació, la dimensió, el nombre de recursos disponibles o els objectius de l'empresa, entre altres.

A la Il·lustració es mostra un diagrama del procés seguit:



Il·lustració 12: Procés d'obtenció de les preguntes de la proposta de qüestionari. (Font: Elaboració pròpia).

Per poder ordenar i classificar els elements d'entrada, **s'han proposat 3 blocs principals pel que fa a les respostes a les preguntes formulades a l'inici d'aquest apartat:**

1. **Caràcter innovador:** Accions o activitats en matèria d'I+D+i que ha realitzat l'empresa fins al moment d'accedir a la nova eina proposada.
2. **Recursos:** Es valora una de les principals limitacions de les PIME, i un factor diferencial a l'hora d'accedir a l'I+D+i i exercir-lo.
3. **Comportament i qualitats de la PIME:** Es valoren algunes qualitats o comportaments que té la PIME en les seves activitats diàries, i que poden ser importants a l'hora de considerar el seu potencial per a l'I+D+i.

2.2.1.2.1 Caràcter innovador

En aquest primer bloc, es proposen els següents elements d'entrada:

- **Accés anterior de la PIME a algun tipus d'incentiu fiscal per activitats d'I+D+i.** S'explica al llarg d'aquest document que una de les principals vies d'accés al finançament de l'I+D+i són els incentius fiscals. Però aplicar aquests incentius fiscals requereix una feina i una gestió, a vegades complexa, per part de l'empresa o per part d'algun col·laborador de l'empresa dedicat a aquestes tasques.

Si una empresa ja ha accedit anteriorment a incentius fiscals per a l'I+D+i, **pot beneficiar-se d'aspectes com conèixer els criteris d'avaluació de l'incentiu, experiència en la gestió i en el procés de sol·licitud i justificació.** A més, una empresa que ha accedit amb èxit a aquest tipus d'incentius ha demostrat executar alguna activitat innovadora, com a mínim per a l'organisme atorgador de l'incentiu. Aquest fet i l'evidència de resultats positius obtinguts poden **ajudar a reforçar la imatge innovadora de l'empresa.**

És per aquests motius que s'ha proposat haver accedit anteriorment a incentius fiscals per activitats d'I+D+i com un dels elements d'entrada per a la proposta de qüestionari.

- **Innovació oberta.** Henry Chesbrough (2003) va popularitzar el concepte d'innovació oberta a [50]. Chesbrough defineix la innovació oberta com l'ús dels fluxos interns i externs de coneixement per accelerar la innovació interna i ampliar els mercats per a l'ús d'aquesta innovació.

Per tant, les fonts externes de coneixement, com altres empreses o centres tecnològics, poden ajudar una empresa a accedir a recursos dels quals no disposa per si sola, a noves oportunitats i a una diversitat de perspectives i enfocaments.

Díaz-Carrasco (2023), director executiu de la Federació Espanyola de Centres Tecnològics, explica [55] que els centres tecnològics es creen de baix cap a dalt, és a dir, quan un entorn empresarial demanda un suport d'I+D en que aquest entorn no és capaç d'aprofundir per si sol. Díaz-Carrasco defensa que pràcticament en qualsevol sector on hi ha un conjunt d'empreses interessades a tenir competitivitat i innovació dels seus productes, s'han creat centres tecnològics.

El Centre d'Innovació i Tecnologia de la UPC (2013) explica a [56] que la col·laboració amb centres tecnològics permet a les empreses encarregar projectes a mesura, dissenyats per cobrir les seves necessitats específiques, beneficiant-se del coneixement i de l'experiència de personal expert i qualificat, i accedint a equipaments que no es podrien permetre per si soles.

Per tot el que s'ha comentat, **s'ha proposat la innovació oberta com un dels elements d'entrada per a la proposta de qüestionari, perquè pot ajudar les PIME a obtenir recursos i coneixements, davant la freqüent limitació de recursos i de medis** que es tracta en aquest document. Pels motius comentats als paràgrafs anteriors, **s'ha suggerit els centres tecnològics com la millor opció contemplada, lleugerament per sobre de les col·laboracions amb altres empreses.**

- **Grau de digitalització i tecnologies emergents.** Davant de l'implacable avanç de la digitalització i les noves tecnologies, a Catalunya han anat apareixent diverses ajudes i programes específics per impulsar la transformació digital i tecnològica de les empreses en el marc de la Indústria 4.0. Aquestes ajudes inclouen com a despeses subvencionables, per exemple, l'adquisició de maquinària nova o equipament avançat necessari per a la implementació de projectes de transformació digital de la Indústria 4.0 dins de determinades tecnologies. Algunes d'aquestes tecnologies són Big Data, fabricació additiva, robòtica avançada, IoT, intel·ligència artificial i realitat virtual, entre altres.

Per exemple a [35], una ajuda de la Generalitat de Catalunya per a la millora de la competitivitat de les PIME del sector industrial i de serveis a la producció,

s'explica que la crisi sanitària provocada per la pandèmia va derivar en una crisi econòmica i social que va obligar a les empreses a adaptar-se ràpidament a un nou context. Es destaca que hi ha hagut una acceleració d'algunes tendències que ja eren presents, com la digitalització i la necessitat de fer front als reptes que implica la Indústria 4.0, que està transformant ràpidament sectors i models de negoci.

Ja que aquests canvis també suposen una oportunitat per a les empreses per augmentar la seva competitivitat adaptant-se al nou context, s'ha proposat com a element d'entrada per la proposta de qüestionari el fet que l'empresa hagi implementat en la seva operació alguna tecnologia emergent.

- **Patents.** La Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) explica a [13] que patentar una invenció pot derivar en una sèrie de beneficis significatius per a les empreses, entre els quals destaca:
 - Una sòlida posició al mercat i un avantatge competitiu.
 - Augment dels beneficis i millor rendiment de les inversions.
 - Ingressos addicionals procedents de la concessió d'una llicència sobre la patent o de la seva cessió.
 - Accés a tecnologia mitjançant la concessió de llicències creuades.
 - Accés a nous mercats.
 - Reducció dels riscos d'infracció dels drets d'altres en comercialitzar productes.
 - Donar una imatge positiva i innovadora de l'empresa.

D'altra banda, Boldrin i Levine (2012) destaquen a [54] que els sistemes de patents forts i amb àmplies regulacions han mostrat efectes secundaris. Defensen que amb el pas dels anys les legislacions de patents tendeixen a endurir-se, a causa que el clientelisme existent d'algunes empreses i indústries, que es troben estancades en el seu model de negoci, volen exercir una barrera d'entrada a les noves empreses que aporten innovacions.

Per tot el que es comenta, s'ha proposat el fet de disposar de patents com a element d'entrada per la proposta de qüestionari, però no s'aprofundeix més en aquest sentit, i no es valoren diferències segons el nombre de patents de què disposa una empresa.

2.2.1.2.2 Recursos

Grant (1999) classifica a [51] els recursos en financers, físics, humans, relacionals i tecnològics.

En aquest treball, i per aquest segon bloc, es proposa la següent classificació de recursos com a elements d'entrada:

- **Recursos humans.** Fernández i Revilla (2010) destaquen la dificultat que solen tenir les PIME per contractar personal qualificat. Si s'entén el personal qualificat com aquell personal que disposa de certes habilitats, coneixements i experiència en determinades activitats, sembla clar que disposar d'aquest personal és un gran avantatge per a les empreses.

Parlant d'incentius fiscals, **en l'àmbit normatiu existeixen alguns mecanismes que fan que les empreses puguin beneficiar-se de tenir personal qualificat amb dedicació exclusiva a l'I+D+i, el que suposa un incentiu per contractar aquest personal.** Són clars els exemples de les bonificacions per personal investigador i les deduccions fiscals per activitats d'I+D+i:

- A l'article 2 del Real Decreto 475/2014 [16] s'explica que tenen dret a les bonificacions per personal investigador els treballadors que dediquin el seu temps de treball exclusivament a activitats d'I+D+i, entre altres requisits.
- A l'Article 35 de la Ley del Impuesto sobre Sociedades [3] es destaca que es pot practicar una deducció fiscal addicional de les despeses de personal de l'empresa que corresponguin a investigadors qualificats adscrits exclusivament a activitats d'Investigació i Desenvolupament.

Per tots els avantatges comentats, s'ha proposat el fet de tenir personal qualificat amb dedicació exclusiva a I+D+i com un dels elements d'entrada per la proposta de qüestionari.

Consultant la base de dades l'INE, s'han obtingut les dades que es mostren a les Il·lustracions 13 i 14, que pertanyen a l'any 2021 i corresponen al total de l'Estat espanyol:

Personal total en I+D interna por rama de actividad y tamaño de la empresa

Unidades: especificadas en las variables

	Menos de 10 empleados	De 10 a 49 empleados	De 50 a 249 empleados
TOTAL INDUSTRIA			
Personal I+D interna (EJC): Total	911	6.149	12.316

Il·lustració 13: Personal total a I+D interna per branca d'activitat i dimensió d'empresa. Any 2021. (Font: INE).

Número de empresas que realizan I+D interna por rama de actividad y tamaño de la empresa

Unidades: especificadas en las variables

	Menos de 10 empleados	De 10 a 49 empleados	De 50 a 249 empleados
TOTAL INDUSTRIA			
Por clase de empresa: Privada	447	1.829	1.605

Il·lustració 14: Nombre d'empreses que realitzen I+D interna per branca d'activitat i dimensió d'empresa. Any 2021. (Font: INE).

Per als 2 casos s'ha seleccionat el total de la indústria i únicament les empreses amb menys de 250 treballadors.

Si es divideix el total d'empreses que han realitzat I+D interna entre el nombre total de personal a I+D interna, s'obté el resultat següent:

$$\frac{N^{\circ} \text{ empreses I + D interna}}{N^{\circ} \text{ total personal I + D interna}} = \frac{19376}{3881} = 4,99 \approx 5$$

Equació 1: Nombre de personal a I+D interna per empresa

S'ha proposat fer servir com a valor de referència per aquest element d'entrada el resultat obtingut a l'Equació 1, considerant òptim un valor superior a 5 per a una PIME, un valor bo entre 3 i 5, i un valor discret entre 1 i 2.

- **Recursos financers.** Arbussà, Bikfalvi i Valls (2004) van dur a terme a [46] una anàlisi de les estratègies d'innovació d'una mostra de PIME catalanes. Els autors mencionats expliquen que la intensitat de la inversió en I+D d'una PIME ve en gran part determinada pel sector industrial al qual pertany, i que aquestes diferències entre sectors poden ser explicats per tres aspectes: la demanda, l'oportunitat tecnològica i les condicions d'apropiabilitat en el sector. A la Il·lustració 15 es pot observar la relació clara que existeix entre la classificació dels sectors industrials segons la intensitat tecnològica que estableix l'OCDE i les dades de la inversió en I+D que van obtenir els autors:

OCDE NIVEL DE INTENSIDAD TECNOLÓGICA	SECTOR INDUSTRIAL	INVERSIÓN I+D (% SOBRE CIFRA DE VENTAS)
Bajo	Industrias de la alimentación, bebidas y tabaco	0,9
Bajo	Industria textil y de la confección	1,0
Bajo	Industria del papel; edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados	1,3
Medio-bajo	Fabricación de material de transporte; metalurgia, fabricación de productos metálicos	1,3
Medio-bajo	Industrias de otros productos minerales no metálicos; industrias manufactureras diversas	1,4
Medio-bajo	Industria de la transformación del caucho y materias plásticas	2,5
Medio-alto	Industria de la construcción de maquinaria, equipo y material mecánico	3,4
Medio-alto	Industria química	4,2
Medio-alto	Industria de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico	5,8

Il·lustració 15: Inversió en I+D de les empreses de la mostra, agrupades per sectors industrials i intensitat tecnològica sectorial. (Font: [46]).

D'altra banda, Pargas i González (2010) van realitzar un estudi [28] de la intensitat d'I+D i els resultats empresarials basat en mètodes factorials. De l'estudi en van observar que les diferències trobades eren desfavorables per a les empreses altament intensives en I+D, cosa que és un indicatiu del que alguns autors denominen retorn decreixent de l'I+D. És a dir, l'existència d'un punt crític on la retribució de l'I+D comença a disminuir, formant-se una relació d'"U" invertida entre la intensitat en I+D i els resultats.

Tenint en compte les conclusions de Pargas i González (2010) i que les dades recollides per Arbussà, Bikfalvi i Valls (2004) corresponen al que ells denominen com PIMES catalanes d'èxit empresarial, es s'ha proposat per a l'eina desenvolupada en aquest document considerar els percentatges de la Il·lustració 15 com els valors de referència, amb un marge proposat del 20%.

És a dir, **es suggereix considerar una inversió òptima els valors que estiguin en un rang de $\pm 20\%$ dels valors de la Il·lustració 15 per cada sector**, i també considerar els valors que excedeixin un rang de $\pm 40\%$ d'aquests valors com l'escenari més desfavorable contemplat a la proposta de qüestionari.

Per exemple, una empresa de la indústria química que tingui una inversió del 4,5% sobre la xifra de vendes obté la posició més favorable, mentre que si té una inversió del 2,3% o del 6,1% obté la puntuació més desfavorable.

S'ha proposat, doncs, el percentatge invertit sobre la xifra de vendes com un dels elements d'entrada per a la proposta de qüestionari, amb els rangs comentats anteriorment.

- **Accés a dades i informació.** Al Manual de Frascati [2] es comenta que la investigació aplicada s'emprèn per determinar els possibles usos dels resultats de la investigació bàsica, o per determinar nous mètodes o formes d'assolir objectius específics predeterminats. També es comenta que el desenvolupament experimental consisteix en treballs sistemàtics basats en els coneixements adquirits de la investigació i de l'experiència pràctica.

Per tant, tot i que no necessàriament ha de ser així en tots els casos, **s'ha considerat que la investigació bàsica és un gran punt de partida per a la investigació aplicada, i que la investigació aplicada és un gran punt de partida per al desenvolupament experimental. Per aquest motiu s'ha proposat tenir accés a informació i dades rellevants procedents de la investigació bàsica i de la investigació aplicada com un dels elements d'entrada per a la proposta de qüestionari.**

- **Infraestructura tecnològica, tecnologies i equips.** Christensen (1997) destaca a [30] que les tecnologies disruptives solen requerir una infraestructura tecnològica específica. Argumenta que les empreses han d'estar disposades a invertir en la infraestructura tecnològica necessària per desenvolupar i aprofitar innovacions disruptives abans que aquestes es converteixin en una amenaça per al seu negoci.

Si una empresa no disposa de les tecnologies i els equips adequats per dur a terme els seus projectes d'I+D+i, haurà de buscar aquests recursos de forma externa. Això, d'una banda, pot significar l'oportunitat d'aprofitar els avantatges de la innovació oberta. De l'altra banda, però, **és possible que l'empresa hagi d'utilitzar recursos per poder incorporar les tecnologies i equips adequats.**

S'ha proposat, doncs, disposar de la infraestructura tecnològica amb equips i tecnologies especialitzades per a projectes d'I+D+i en el seu camp d'activitat com un dels elements d'entrada per la proposta de qüestionari.

- **Proveïdors.** VSI Consulting, empresa amb seu a Catalunya i amb delegacions a més de 50 països, destaca a [52] la importància d'una bona gestió i selecció de proveïdors, i com gestionar adequadament la relació amb els proveïdors és fonamental per al negoci. VSI Consulting destaca els següents avantatges d'una correcta gestió de proveïdors:
 - Reducció de costos.
 - Escurçament dels temps de negociació.
 - Augment de la qualitat dels productes i serveis.
 - Millora de la competitivitat de l'empresa.
 - Promou la resolució de problemes.
 - Disminueix els riscos i augmenta la seguretat del subministrament.

Per tant, es suggereix la reflexió que **és essencial assegurar l'accés i la qualitat dels subministraments. Si una empresa no disposa d'accés als subministraments que necessita per dur a terme les seves activitats d'I+D+i, haurà d'invertir temps i altres recursos en buscar proveïdors de confiança**, la qual cosa retardarà les seves activitats i mantindrà certs recursos ocupats durant un temps. Per aquests motius **s'ha proposat com un dels elements d'entrada de la proposta de qüestionari tenir accés mitjançant proveïdors de confiança als subministraments que una empresa necessita per desenvolupar les seves activitats.**

2.2.1.2.3 Comportament i qualitats de la PIME

En aquest tercer bloc, es consideren els següents elements d'entrada:

- **Automatització dels principals processos interns de l'empresa.** D'acord amb Fernández i Revilla (2010) i amb el Banc Europeu d'Inversions (2022), les PIME tenen una gran dificultat d'obtenció de certs recursos en comparació amb empreses més grans.

Ja que l'escassetat i el difícil accés a certs recursos constitueix una gran limitació per a les PIME, **es proposa que el fet de tenir automatitzats els principals processos interns de l'empresa**, tals com la gestió d'inventaris, facturació o gestió de comandes, **pot provocar que l'empresa pugui concentrar els seus recursos en altres àmbits com l'I+D+i.** De manera contrària, si no es produeix

aquest alliberament de recursos gràcies a l'automatització de certs processos, l'empresa haurà de destinar una quantitat de recursos a aquests processos, quedant aquests recursos no disponibles per ser destinats a activitats d'I+D+i. És pels motius comentats que **s'ha proposat l'automatització dels principals processos interns de l'empresa com un dels elements d'entrada per la proposta de qüestionari.**

- **Procés de vigilància estratègica.** La Cámara de Comercio de España explica a [53] que la vigilància estratègica permet captar informació de l'exterior, analitzar-la i convertir-la en coneixement per poder prendre decisions amb un menor risc i poder anticipar-se als canvis. També destaca que per tal que la vigilància estratègica sigui realment efectiva, s'ha de fer de manera sistemàtica, permetent a l'empresa estar alerta sobre les innovacions susceptibles de crear oportunitats o amenaces. La II·lustració 16 mostra els 4 tipus de vigilància que engloba la vigilància estratègica:



II·lustració 16: *Vigilància estratègica.* (Font: [53]).

Per tant, **s'ha proposat tenir un procés de vigilància estratègica com un dels elements d'entrada per la proposta de qüestionari, ja que aquesta pot permetre a les empreses identificar oportunitats, anticipar-se a possibles canvis i tendències, obtenir informació valuosa que millori la presa de decisions i fer una bona avaluació de riscos i amenaces.**

- **Identificació d'àrees o necessitats en les quals la innovació tecnològica pot proporcionar avantatges competitius o generar noves oportunitats de negoci per a l'empresa.** Relacionat amb el punt anterior, multitud d'autors s'han pronunciat en aquest sentit. Hamel i Breen (2007) van destacar a [36] la importància d'identificar noves oportunitats de negoci a través de la innovació tecnològica, i com això pot impulsar el creixement i els avantatges competitius.

Porter (1985) explica a [32] la importància d'identificar àrees d'innovació tecnològica que puguin generar avantatges competitius únics i la manera com les empreses poden aprofitar aquestes oportunitats.

A [37] Eric von Hippel (2005), destaca la importància d'identificar les necessitats no satisfetes dels usuaris i la manera com la innovació tecnològica pot ajudar a abordar aquestes necessitats i generar avantatges competitiu.

Així doncs, **s'ha proposat la identificació d'àrees o necessitats on la innovació tecnològica pot proporcionar avantatges competitiu o generar noves oportunitats com un dels elements d'entrada per la proposta de qüestionari.**

- **Capacitat de l'empresa de complir els terminis de pagament amb els seus proveïdors.** Recentment, s'ha publicat al BOE el Real Decreto-ley 5/2023 [39], on s'inclou una mesura referida a la Ley General de Subvenciones en referència a la sol·licitud d'ajudes públiques.

La nova normativa indica que **per poder accedir a subvencions d'import superior a 30.000 euros, les empreses han de tenir com a mínim el 90% de les factures pagades en un termini de com a màxim 60 dies.**

Per tant, **s'ha proposat com un dels elements d'entrada de la proposta de qüestionari que l'empresa compleixi els terminis de pagaments amb els seus proveïdors**, ja que en cas contrari no podrà accedir a determinades subvencions, a més dels problemes que això li pugui causar amb aquests proveïdors.

2.2.1.3 Formulació de les preguntes que formen la proposta de qüestionari

Després dels elements d'entrada, el següent pas és definir les preguntes definitives que surten d'aquests elements d'entrada i formen la proposta de qüestionari. S'han plantejat un total de 18 preguntes, que es poden diferenciar en 2 tipus:

- **Les preguntes 1, 2, 3 i 4 són preguntes que serveixen per descartar.** L'eina proposada només és vàlida per a aquelles empreses que superin aquestes primeres preguntes. Es proposen preguntes dicotòmiques de resposta SÍ/NO que delimiten l'abast del projecte i que descarten empreses amb condicions que els impossibilitarien legalment accedir a diversos dels principals mecanismes de finançament de l'I+D+i, com les empreses considerades en situació de crisi i les empreses que no es troben al corrent de pagament de les obligacions tributàries i davant la Seguretat Social.
- **Les preguntes 5 a 18 determinen el resultat obtingut a la proposta de qüestionari.** Les preguntes 9 i 10 són quantitatives, mentre que la resta de preguntes són dicotòmiques de resposta SÍ/NO.

L'elecció de les preguntes està basada en els elements i les reflexions que s'han anat extraient després de valorar el conflicte del qual neix l'eina que es proposa en aquest treball. En aquest conflicte es valora, d'una banda, l'ampli ventall de possibilitats existents per incentivar l'I+D+i, i de l'altra banda, les limitacions de recursos i medis de les PIME.

El llistat de preguntes definitives i les seves possibles respostes és el que s'enumera a continuació:

- 1- L'empresa compleix la condició de PIME?
 - SÍ
 - NO

- 2- L'empresa té la seva seu principal d'operació a Catalunya?
 - SÍ
 - NO

- 3- L'empresa pot ser considerada una "empresa en crisi"?
 - SÍ
 - NO

- 4- L'empresa està al corrent de pagament de les obligacions tributàries i davant la Seguretat Social?
 - SÍ
 - NO

- 5- L'empresa ha accedit anteriorment a algun tipus d'incentiu fiscal relacionat amb l'I+D+i?
 - SÍ
 - NO

- 6- L'empresa ha aplicat en alguna ocasió la innovació oberta?
 - Centres tecnològics o similars
 - Altres empreses
 - NO

- 7- L'empresa ha implementat alguna tecnologia emergent (com IA, anàlisi de dades, IoT, Blockchain o similars) en la seva operació?
 - SÍ
 - NO

- 8- L'empresa disposa d'alguna patent?
 - SÍ
 - NO

9- L'empresa disposa de personal qualificat amb dedicació exclusiva a I+D+i?

- 1-2 persones
- 3-5 persones
- Més de 5 persones
- NO (0)

10- Quin percentatge de la xifra vendes inverteix o té previst invertir l'empresa en I+D+i?

- Inferior a -40% del valor de referència proposat per al sector
- Entre -40% i -20% del valor de referència proposat per al sector
- Entre -20% i +20% del valor de referència proposat per al sector
- Entre +20% i +40 % del valor de referència proposat per al sector
- Superior a +40% del valor de referència proposat per al sector

11- L'empresa disposa d'accés a informació i dades rellevants provinents d'una investigació bàsica?

- Sí
- NO

12- L'empresa disposa d'accés a informació i dades rellevants provinents d'una investigació aplicada?

- Sí
- NO

13- L'empresa disposa d'una infraestructura tecnològica amb els equips i tecnologia especialitzada destinat a activitats d'I+D+i en el seu camp d'activitat?

- Sí
- NO

14- L'empresa té accés mitjançant proveïdors de confiança als subministraments necessaris per poder desenvolupar un nou producte?

- Sí
- NO

15- L'empresa té automatitzats els principals processos interns?

- Sí
- NO

16- L'empresa té establert un procés de vigilància estratègica?

- Sí
- NO

17- L'empresa té identificades àrees o necessitats específiques en les quals la innovació tecnològica pot proporcionar avantatges competitiu o generar noves oportunitats de negoci?

- Sí
- NO

18- L'empresa realitza el pagament de, com a mínim, el 90% de les factures dels seus proveïdors en un termini màxim de 60 dies naturals?

- Sí
- NO

2.2.1.4 Quantificació de la proposta de qüestionari

A continuació s'ha dut a terme una quantificació de la proposta de qüestionari, amb la intenció d'obtenir resultats concrets i mesurables, i que permetin comparar més fàcilment els resultats obtinguts entre diverses PIME. S'han proposat les normes següents per a la quantificació (s'exclouen les preguntes que serveixen per descartar):

- La proposta de qüestionari permet obtenir una puntuació màxima de 15 punts.
- Cada una de les preguntes podrà obtenir una puntuació màxima de 15 punts.
- Es considera que no totes les preguntes plantejades tenen el mateix nivell d'importància, i per això per a cada una de les preguntes es proposa un pes assignat en %.
- La suma dels pesos assignats a cada pregunta suma un total del 100%, podent assolir, per tant, un màxim de 15 punts totals.

2.2.1.4.1 Pes de cada pregunta

Seguint les normes de quantificació explicades a l'apartat anterior, **s'han assignat pesos a cada una de les preguntes.**

Tot i que **totes les preguntes es consideren rellevants**, i per això s'han inclòs, **s'ha proposat definir 3 grups de preguntes segons la seva importància** dins la proposta de qüestionari:

1- Preguntes d'importància màxima

Dins d'aquest grup s'inclouen les següents preguntes:

- **P9:** Diversos autors citats en aquest document han destacat els recursos humans com un dels recursos fonamentals per a qualsevol empresa, com Grant (1999) o Fernández i Revilla (2010), destacant aquests últims la dificultat de les PIME per contractar personal qualificat.

A més, d'acord amb la secció "2.2.1.2.2 Recursos" d'aquest document, les empreses poden beneficiar-se de diversos incentius fiscals pel fet de tenir personal qualificat amb dedicació exclusiva a I+D+i.

Pels motius explicats es considera que disposar d'aquests recursos pot tenir un impacte màxim i s'inclou aquesta pregunta dins del primer grup.

- **P10:** l'Instituto Europeo de Alta Dirección destaca a [57] que els recursos financers són essencials perquè una empresa pugui funcionar i que són vitals per a la seva existència. Explica que són aquells actius que posseeix una empresa i que tenen algun grau de liquiditat, i assenyala que cap companyia pot funcionar si no genera diners constantment.

De la mateixa manera que passa amb els recursos humans, els autors citats en aquest document, com Grant (1999), destaquen els recursos financers com un dels fonamentals per a qualsevol empresa, i Fernández i Revilla (2010) assenyalen la dificultat de les PIME per obtenir finançament i la seva freqüent dependència de l'autofinançament i del patrimoni de l'empresari.

Pels motius explicats es considera que disposar de recursos financers i invertir-los de la manera adequada pot tenir un impacte màxim en l'accés i exercici de l'I+D+i per a una PIME, i s'inclou aquesta pregunta dins del primer grup.

- **P16:** D'acord amb el Manual d'Oslo [4], una innovació és la introducció d'un producte (bé o servei), un procés, un nou mètode de comercialització o un nou mètode organitzatiu nou o significativament millorat.

Per poder introduir productes, processos o mètodes nous o millors que els existents i poder satisfer les demandes del mercat i dels clients, cal captar informació de l'exterior per anticipar-se a les tendències i per convertir aquesta informació en coneixement. Aquests coneixement permetrà prendre decisions amb un menor risc, anticipar-se als canvis i identificar oportunitats. Tal com assenyala la Cámara de Comercio de España a [53], la manera d'aconseguir tot això és mitjançant un procés de vigilància estratègica.

Pels motius explicats es considera que establir un procés de vigilància estratègica és bàsic per poder realitzar activitats innovadores i s'inclou aquesta pregunta dins del primer grup.

- **P17:** Molt relacionat amb la pregunta anterior, el resultat de la vigilància estratègica ha de ser la identificació d'àrees o necessitats en les quals la innovació tecnològica pot proporcionar avantatges competitiu o generar noves oportunitats de l'empresa.

Nombrosos autors mencionats en aquest document, com Hamel i Breen (2007), Porter (1985) i von Hippel (2005) destaquen la importància d'identificar aquestes àrees, necessitats i oportunitats de negoci.

Pels motius explicats, i aprofitant l'explicació de la pregunta anterior, s'inclou aquesta pregunta dins del primer grup.

- **P18:** D'acord amb la normativa vigent, com s'exposa a la secció "2.2.1.2.3 Comportament i qualitats de la PIME" d'aquest document, les empreses no poden accedir a subvencions superiors a 30.000 euros si no tenen com a

mínim el 90% de les factures dels seus proveïdors pagades en un termini de 60 dies.

Malgrat que aquest fet no impedeix a les empreses accedir a altres incentius, el fet de no poder accedir a les subvencions mencionades suposa una gran limitació per a una PIME que necessiti finançament, ja que els projectes d'I+D+i sovint són costosos. A més, el retard en els pagaments podria deteriorar la relació amb els proveïdors, que són un element fonamental per a les empreses com comenta VSI Consulting a [52].

Pels motius explicats es considera una gran limitació l'incompliment d'aquesta pregunta, i s'inclou dins del primer grup.

S'ha proposat per al total de les preguntes del primer grup un pes del 50% de la proposta de qüestionari, ja que es considera que es tracta de preguntes de màxima importància, essencials per definir el futur d'una PIME en clau I+D+i. Segons les reflexions fetes en cadascuna de les preguntes, la Taula 2 mostra els pesos proposats dins d'aquest primer grup:

Pregunta	Pes
P9	9%
P10	12%
P16	10%
P17	10%
P18	9%

Taula 2: Pesos proposats per al primer grup de preguntes. (Font: Elaboració pròpia).

2- Preguntes d'importància alta

Dins d'aquest grup s'inclouen les següents preguntes:

- **P7:** Com s'explica a la secció "2.2.1.2.1 Caràcter innovador" d'aquest document, la tendència de la digitalització i les tecnologies emergents s'ha accelerat enormement en els últims anys. A causa d'aquest fet, a Catalunya han anat apareixent ajudes i programes específics per impulsar la transformació digital i tecnològica de les empreses en el marc de la Indústria 4.0.

Una PIME que hagi implementat una o diverses tecnologies emergents, d'una banda, pot beneficiar-se d'aquestes ajudes i programes, i de l'altra banda, demostra una intenció de mantenir-se actualitzada davant les demandes del mercat i dels clients.

El fet que la PIME no hagi implementat cap d'aquestes tecnologies, però, no li impedirà la possibilitat de poder accedir a l'I+D+i mitjançant altres programes o incentius, o fins i tot accedir a les ajudes d'Indústria 4.0 per poder digitalitzar-se o implementar alguna tecnologia emergent.

És pels motius explicats que es considera que aquesta pregunta té una importància alta però no tan alta com les preguntes del primer grup, i s'inclou dins el segon grup.

- **P13:** La infraestructura tecnològica amb els equips i tecnologia especialitzada per a activitats d'I+D+i s'ha proposat al present document com un dels recursos a considerar. Si una empresa no disposa d'aquests recursos, haurà d'anar a buscar-los de forma externa, la qual cosa pot implicar haver d'utilitzar recursos disponibles per poder incorporar les tecnologies i els equips que necessita.

A més, en l'àmbit de les tecnologies disruptives, Christensen (1997) va destacar que aquestes solen requerir una infraestructura tecnològica específica, i argumenta que les empreses han d'estar disposades a invertir en aquesta infraestructura.

Malgrat això, no es tracta de recursos que en l'àmbit normatiu puguin aportar tants beneficis fiscals per l'empresa com, per exemple, el personal qualificat. Per aquests motius es considera que aquesta pregunta té una gran importància, però no tan alta com les preguntes del primer grup, i s'inclou dins el segon grup.

- **P14:** L'accés a subministraments mitjançant proveïdors de confiança també és un dels recursos proposats en aquest document com un dels recursos a considerar. D'acord amb la reflexió que es suggereix a la secció "2.2.1.2.2 Recursos" d'aquest document, és essencial assegurar l'accés i la qualitat dels subministraments. Si una empresa no disposa d'accés als subministraments que necessita per executar les seves activitats d'I+D+i, haurà d'invertir temps i altres recursos en buscar proveïdors de confiança.

No obstant això, de la mateixa manera que passa amb la infraestructura tecnològica, no es tracta de recursos que en l'àmbit normatiu puguin aportar tants beneficis fiscals per l'empresa (excepte en algunes ajudes puntuals on es valoren aspectes com els proveïdors locals) com, per exemple, el personal qualificat.

Per aquests motius es considera que aquesta pregunta té una gran importància, però no tan alta com les preguntes del primer grup, i s'inclou dins el segon grup.

- **P15:** Segons la reflexió proposada a la secció "2.2.1.2.3 Comportament i qualitats de la PIME" d'aquest document, el fet de tenir automatitzats els principals processos interns de l'empresa, tals com la gestió d'inventaris, facturació o gestió de comandes, pot provocar que l'empresa pugui concentrar els seus recursos en altres àmbits com l'I+D+i. De manera contrària, si no es produeix aquest alliberament de recursos gràcies a l'automatització de certs processos, l'empresa haurà de destinar una quantitat de recursos a aquests processos, quedant aquests recursos no disponibles per ser destinats a activitats d'I+D+i. Això cobra una especial importància davant la dificultat que tenen les PIME per obtenir certs recursos. Per aquests motius, tot i no ser un requisit fonamental per accedir i exercir l'I+D+i, es considera que tenir automatitzats els principals processos interns

de l'empresa té una importància alta i s'inclou aquesta pregunta dins del segon grup.

S'ha proposat per al total de les preguntes del segon grup un pes del 30% de la proposta de qüestionari, ja que es considera que es tracta de preguntes amb una alta importància, menor que les preguntes del primer grup, però molt positives a l'hora d'accedir i exercir l'I+D+i. Segons les reflexions fetes en cadascuna de les preguntes, la Taula 3 mostra els pesos proposats dins d'aquest segon grup:

Pregunta	Pes
P7	7%
P13	8%
P14	8%
P15	7%

Taula 3: Pesos proposats per al segon grup de preguntes. (Font: Elaboració pròpia).

3- Preguntes d'importància mitjana

Dins d'aquest grup s'inclouen les següents preguntes:

- P5:** D'acord amb el que es comenta a la secció "2.2.1.2.1 Caràcter innovador" aplicar alguns incentius fiscals requereix una feina i una gestió, a vegades complexa, per part de l'empresa o per part d'algun col·laborador de l'empresa dedicat a aquestes tasques. Per tant, si una empresa ja ha accedit anteriorment a incentius fiscals per activitats d'I+D+i pot beneficiar-se d'aspectes com el coneixement dels criteris d'avaluació dels incentius o l'experiència en la gestió i en el procés de sol·licitud i justificació. A més, haver accedit amb èxit a aquest tipus d'incentius pot ajudar a reforçar la imatge innovadora de l'empresa.

Tot i això, el fet de no haver accedit anteriorment a incentius fiscals no impedeix de cap manera accedir-hi per primera vegada, i tampoc existeix cap normativa clara que permeti a les empreses beneficiar-se fiscalment o legalment d'aquest fet.

És per aquests motius que es considera que aquesta és una pregunta rellevant, però menys decisiva que les dels grups superiors, i s'inclou en el tercer grup.
- P6:** Segons la reflexió proposada a la secció "2.2.1.2.1 Caràcter innovador" d'aquest document, les fonts externes de coneixement poden ajudar una empresa a accedir a recursos dels quals no disposa per si sola, a més de poder proporcionar accés a noves oportunitats i a una diversitat de perspectives i enfocaments.

En aquest sentit, es proposa la col·laboració amb centres tecnològics com una opció lleugerament superior a la col·laboració amb altres empreses, ja que d'acord amb Díaz-Carrasco (2023) aquests centres tecnològics es creen

especialment per donar un suport d'I+D en entorns empresarials que ho demanden.

De manera similar al cas de la pregunta anterior, haver aplicat la innovació oberta amb anterioritat pot comportar beneficis per a l'empresa com haver construït relacions de confiança amb centres tecnològics o altres empreses, però no haver-la aplicat no significa de cap manera que no es pugui aplicar per primera vegada.

Per aquests motius, es considera que aquesta és una pregunta rellevant, més important que l'anterior, però menys que les dels grups superiors, i s'inclou en el tercer grup.

- **P8:** D'acord amb el que s'exposa a la secció "2.2.1.2.1 Caràcter innovador" d'aquest document, la Oficina Espanyola de Patentes y Marcas enumera una sèrie de beneficis que poden obtenir les empreses en patentar una invenció, com per exemple l'accés a nous mercats, el reforç de la imatge positiva i innovadora de l'empresa i l'accés a tecnologia mitjançant la concessió de llicències creuades.

D'altra banda, Boldrin i Levine (2012) defensen que algunes empreses i indústries que es troben estancades en el seu model de negoci volen exercir una barrera a les noves empreses que aporten innovacions, fent-se això especialment notori en els sistemes de patents forts i amb àmplies regulacions. Per tant, d'acord amb els autors, això perjudicaria el sistema d'innovació.

Per tant, es considera aquesta pregunta com a rellevant pels potencials beneficis que es poden obtenir, però en ser un assumpte amb punts de vista molt diferents no es considera una pregunta tan important com les dels grups superiors, i s'inclou en el tercer grup.

- **P11:** L'accés a informació i dades rellevants s'ha proposat en aquest document com un dels recursos a considerar. D'acord amb les reflexions proposades a la secció "2.2.1.2.2 Recursos" d'aquest document i al que es disposa al Manual de Frascati [2], la investigació bàsica és un gran punt de partida per a la investigació aplicada, però no és l'únic ni tampoc és imprescindible.

En conseqüència, es considera que aquesta és una pregunta rellevant però no imprescindible, tenint un pes menor a la proposta de qüestionari que les preguntes dels grups superiors i inclou-la al tercer grup.

- **P12:** El mateix cas que en la pregunta anterior. D'acord amb les reflexions proposades a la secció "2.2.1.2.2 Recursos" d'aquest document i al que es disposa al Manual de Frascati [2], la investigació aplicada és un gran punt de partida per al desenvolupament experimental, però no és l'únic ni tampoc és imprescindible.

Per tant, es considera que aquesta és una pregunta rellevant però no imprescindible, tenint un pes menor a la proposta de qüestionari que les preguntes dels grups superiors i inclou-la al tercer grup.

S'ha proposat per al total de les preguntes del tercer grup un pes del 20% de la proposta de qüestionari, ja que es considera que dins de la proposta del qüestionari són preguntes que menys condicionen l'accés i l'exercici de l'I+D+i, però que tot i això són preguntes rellevants. Segons les reflexions fetes en cadascuna de les preguntes, la Taula 4 mostra els pesos proposats dins d'aquest tercer grup:

Pregunta	Pes
P5	4%
P6	5%
P8	3%
P11	4%
P12	4%

Taula 4: Pesos proposats per al tercer grup de preguntes. (Font: Elaboració pròpia).

La Taula 5 mostra les preguntes ordenades numèricament amb els pesos que s'han assignat a cada pregunta:

Pregunta	Pes assignat
P5	4%
P6	5%
P7	7%
P8	3%
P9	9%
P10	12%
P11	4%
P12	4%
P13	8%
P14	8%
P15	7%
P16	10%
P17	10%
P18	9%

Taula 5: Pesos assignats a cada pregunta. (Font: Elaboració pròpia).

2.2.1.4.2 Sistema de puntuació

Segons les normes de quantificació proposades, **cada una de les possibles respostes a cada pregunta té una puntuació obtinguda d'entre 0 i 15 punts**. Posteriorment, la puntuació corresponent es multiplica pel pes assignat a cada pregunta. D'aquesta manera, **la puntuació final obtinguda a cada pregunta es calcula de la manera següent:**

$$Puntuació\ final\ pregunta = Puntuació\ obtinguda \cdot Pes\ assignat$$

Equació 2: Puntuació final obtinguda per pregunta

La suma de les puntuacions obtingudes en cada una de les diverses preguntes determina el resultat final de la proposta qüestionari, donant lloc a l'eina proposada.

A la Taula 6 es mostren les possibles puntuacions que poden assolir-se a cada pregunta, depenent de la resposta proporcionada.

	RESPOSTA	PUNTUACIÓ ASSIGNADA	PES	PUNTUACIÓ FINAL	PUNTUACIÓ MÀXIMA
P5	SÍ	15	4%	0,6	0,6
	NO	0		0	
P6	CENTRES TECNOLÒGICS	15	5%	0,75	0,75
	ALTRES EMPRESES	10		0,5	
	NO	0		0	
P7	SÍ	15	7%	1,05	1,05
	NO	0		0	
P8	SÍ	15	3%	0,45	0,45
	NO	0		0	
P9	1-2 PERSONES	5	9%	0,45	1,35
	3-5 PERSONES	10		0,9	
	>5 PERSONES	15		1,35	
	NO	0		0	
P10	Inferior a -40% vdr sector	0	12%	0	1,8
	-40% a -20% vdr sector	7,5		0,9	
	-20% a +20% vdr sector	15		1,8	
	+20% a +40% vdr sector	7,5		0,9	
	Superior a +40% vdr sector	0		0	
P11	SÍ	15	4%	0,6	0,6
	NO	0		0	
P12	SÍ	15	4%	0,6	0,6
	NO	0		0	
P13	SÍ	15	8%	1,2	1,2
	NO	0		0	
P14	SÍ	15	8%	1,2	1,2
	NO	0		0	
P15	SÍ	15	7%	1,05	1,05
	NO	0		0	
P16	SÍ	15	10%	1,5	1,5
	NO	0		0	
P17	SÍ	15	10%	1,5	1,5
	NO	0		0	
P18	SÍ	15	9%	1,35	1,35
	NO	0		0	
TOTAL					
			100%		15

Taula 6: Possibilitats de puntuació per pregunta. (Font: Elaboració pròpia).

3. Resum de resultats

3.1 Anàlisi i valoració de les implicacions ambientals i socials

En l'àmbit social, aquest projecte busca contribuir aportant un valor a les petites, mitjanes i microempreses mitjançant una proposta que els pot ser d'utilitat en el seu difícil camí per créixer i evolucionar mitjançant l'I+D+i. Anant més enllà, l'evolució d'aquestes empreses pot estimular i provocar el creixement dels seus sectors d'operació, i per tant de la indústria catalana en general. Aquest creixement i evolució de la indústria podria desembocar en un augment de les possibilitats i els serveis oferts als clients, aportant, doncs, valor a la societat en general.

Pel que fa als aspectes ambientals, a priori aquest projecte no hi té cap implicació. Caldria analitzar l'activitat de cada empresa en concret que utilitzi l'eina que es proposa, i l'impacte ambiental que aquesta té, però la proposta en si no compta amb implicacions de caràcter ambiental.

3.2 Conclusions

En aquest projecte s'ha treballat per poder dur a terme una proposta d'aplicació per a les petites, mitjanes i microempreses en l'àmbit de l'accés i l'exercici d'activitats d'Investigació, Desenvolupament i innovació. El resultat és la proposta d'una eina que té la intenció de ser útil per a qualsevol mena d'empresa catalana que compleixi les condicions per ser considerada una PIME, sigui quin sigui el seu sector d'operació, i siguin quines siguin les seves dimensions, característiques, limitacions, objectius i circumstàncies de context.

Per poder arribar al resultat final de treball ha estat necessari analitzar una gran quantitat d'informació i bibliografia rellevant. Era imprescindible per als objectius del treball entrellçar el concepte d'I+D+i amb el concepte de PIME, en cerca d'aquells factors determinants que poden permetre a aquestes empreses accedir i exercir aquest tipus d'activitats.

L'enfocament en el cas de les PIME ha de ser diferent de l'enfocament que es tindria si es tractés de grans empreses, ja que les primeres són organitzacions amb moltes més limitacions i unes necessitats molt més accentuades de créixer i evolucionar, en molts casos, per poder subsistir.

S'ha tractat la limitació de recursos, que es considera que és la principal limitació amb la qual es troben les PIME, i que constitueix la principal enemiga per a la seva evolució i creixement. Per poder explotar el màxim potencial de creixement i evolució fan falta tota mena de recursos, des de recursos financers fins a una adequada infraestructura, passant per informació i dades, recursos humans, relacions amb altres entitats i

subministraments. L'I+D+i, en aquest sentit, pot suposar per a les petites, mitjanes o microempreses una porta d'entrada cap a l'obtenció d'aquests recursos i l'optimització dels recursos dels quals disposen. El repte, però, en molts casos pot ser majúscul. De manera inversa, la realitat és que les PIME en moltes ocasions necessita disposar d'aquests recursos per accedir i desenvolupar activitats d'I+D+i.

Davant l'impossibilitat de poder competir en recursos amb les grans empreses, les PIME poden aprofitar el context volàtil i canviant de la indústria actual, a més de l'avanç de tendències com la digitalització i les tecnologies emergents per trobar les seves oportunitats. Algunes de les qualitats presents en les PIME, com la flexibilitat, l'agilitat, la capacitat d'adaptar-se a situacions imprevistes, una menor burocràcia i la proximitat amb els clients són diferencials a l'hora d'aprofitar oportunitats que canviïn el rumb de l'empresa.

A més, en l'àmbit català i estatal existeixen una sèrie de mecanismes de finançament que poden ajudar enormement a les petites, mitjanes i microempreses a aprofitar les seves qualitats i les seves activitats per a incrementar els seus recursos, créixer, evolucionar i millorar la seva competitivitat.

Justament en aquest punt es troba el conflicte del qual neix l'eina proposada: d'una banda, la gran quantitat de mecanismes existents que incentiven l'I+D+i; de l'altra banda, les limitacions de recursos i falta de medis amb què es troben les PIME.

L'abordament d'aquest conflicte ha permès proposar una sèrie d'elements basats en els aspectes fonamentals que ha de considerar una PIME per tal de desenvolupar activitats d'I+D+i i que poden ser decisius en aquest sentit. Des d'aquest punt de partida, doncs, s'ha desenvolupat una eina que pretén ser útil i aportar valor a les PIME catalanes que vulguin afrontar el repte de l'accés i l'exercici de l'I+D+i, basa en una proposta de qüestionari que pugui avaluar i establir un primer diagnòstic de cada PIME.

Observant la solució proposada i desenvolupada a partir dels passos explicats en aquest document, i els resultats obtinguts, la conclusió principal és que, si bé el repte pot ser majúscul en alguns dels casos, hi ha camins que poden conduir a una PIME cap al seu creixement i evolució mitjançant les activitats d'I+D+i.

És necessari conèixer les possibilitats de finançament i aplicació existents, les normatives vigents, els beneficis que es poden obtenir de cada mecanisme o incentiu fiscal i les millors opcions per escollir en cada moment, i la realitat és que una gran quantitat de PIME no tenen els coneixements o recursos suficients en aquests aspectes o no saben com aprofitar-los. És precisament per això que la conclusió és que l'eina pot ser d'utilitat i suposar un primer pas en el camí de moltes PIME cap a l'I+D+i, i una petita empenta en el camí de moltes altres que ja hi són immerses, però es troben estancades.

Val a dir que les circumstàncies que envolten a cada PIME poden ser completament diferents. El camí és llarg i cada empresa anirà emprenent el seu, però és fonamental partir d'una base sòlida que indiqui cap on avançar. Aquest és, doncs, el punt en el qual l'eina proposada vol tenir un impacte.

3.2.1 Estudis i treballs futurs

El pas més proper ha de ser la validació de l'eina. En aquest projecte s'ha desenvolupat una proposta que pretén ser útil i vàlida, però que ha de ser analitzada i validada per confirmar que és adequada per a l'objectiu pel qual s'ha desenvolupat, abans de poder ser utilitzada per les PIME.

El següent pas podria ser ampliar l'eina proposada perquè aquesta es pugui aplicar en diversos casos específics. És a dir, la proposta del present document està pensada per poder englobar tota classe de PIME, i un següent pas podria consistir a dividir aquestes PIME en diversos grups per poder realitzar un segon diagnòstic que sigui més específic.

Per exemple, es podrien agrupar les PIME per sectors d'activitat, per dimensió (microempreses, petites empreses i mitjanes empreses) o per qualsevol altra tipologia que permeti fer una agrupació coherent. Aquest pas podria ser molt interessant perquè permetria, una vegada la PIME ja ha iniciat un camí a partir del primer diagnòstic, anar fent que aquest sigui cada vegada més específic per al cas de cada PIME en particular.

El problema d'aquest pròxim pas és que a mesura que es vagi avançant, cada vegada caldrà tenir en compte més casos diferents. Portat a l'extrem, tant casos diferents com PIME hi hagi, la qual cosa tindria una gran complexitat i una càrrega de treball enorme.

El que sembla clar és la importància que té l'I+D+i per a les empreses, i concretament per al cas de les PIME, i per tant convé continuar investigant, fent proves i proposant eines que puguin facilitar l'accés de les petites, mitjanes i microempreses a la Investigació, el Desenvolupament i la innovació.

4. Referències bibliogràfiques

- [1] Méndez, D. (24 de julio de 2019). *economíasimple.net*. Obtenido de <https://www.economiasimple.net/glosario/idi>
- [2] OECD. (2015). *Manual de Frascati 2015: Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental*. París: Editorial MIC.
- [3] Ley 27/2014, de 27 de noviembre, del Impuesto sobre Sociedades. *Boletín Oficial del Estado*, 288, de 28 de noviembre de 2014. <https://www.boe.es/eli/es/l/2014/11/27/27/con>
- [4] OECD. (2005). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Editorial Tragasa.
- [5] Generalitat de Catalunya. (juny de 2022). *Informe anual sobre la indústria a Catalunya 2021*. Barcelona: Departament d'Empresa i Treball.
- [6] Busom, I., Artige, L., García-Fontes, W., Macho Stadler, I., Martínez Giralt, X., & Nicolini, R. (2006). La situació de la innovació a Catalunya. *Anuari de la Societat Catalana d'Economia*, 36-58.
- [7] Agència per la Competitivitat de l'Empresa. (maig de 2022). *Baròmetre de la innovació i la transformació digital i verda a Catalunya 2021*. Barcelona: Unitat d'Estratègia i Intel·ligència Competitiva d'ACCIÓ.
- [8] Vilalta Verdú, J., Samitier Martí, J., Casals i Gelpí, A., Puigdomènech, P., & Suriñach, J. (2021). *L'estat de la ciència a Catalunya*. FCRI.
- [9] Generalitat de Catalunya. (s.f.). *Polítiques d'R+D+I a Catalunya*. Obtenido de https://recercauniversitats.gencat.cat/ca/01_departament_recerca_i_universitats/recerca_i_universitats_de_catalunya/politiques_i_principals_actuacions/politica_cientifica_a_catalunya_pnri_pri/
- [10] Generalitat de Catalunya. (novembre de 2022). *El finançament de les activitats de recerca, desenvolupament i innovació per part de la Generalitat de Catalunya, any 2021*. Barcelona: Departament de Recerca i Universitats.
- [11] Agencia Tributaria. (s.f.). *Deducciones para incentivar la realización de determinadas actividades*. Obtenido de <https://sede.agenciatributaria.gob.es/Sede/impuesto-sobre-sociedades/deducciones-beneficios-fiscales-impuesto-sobre-sociedades/deducciones-incentivar-realizacion-determinadas-actividades.html?faqId=1d601a5ca7c05710VgnVCM100000dc381e0aRCRD>
- [12] Agencia Tributaria. (s.f.). *Manual Práctico de Sociedades 2021*. Ministerio de Hacienda y Función Pública.

- [13] OEPM. (s.f.). *Patent Box*. Obtenido de https://www.oepm.es/export/sites/oepm/comun/documentos_relacionados/varios_todas_modalidades/InfoWeb.pdf
- [14] Ley 14/2013, de 27 de septiembre, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización. *Boletín Oficial del Estado*, 233, de 28 de septiembre de 2013.
<https://www.boe.es/eli/es/l/2013/09/27/14>
- [15] Innova Experts. (s.f.). *BONIFICACIONES POR PERSONAL INVESTIGADOR*. Obtenido de <http://www.innovaexperts.com/bonificaciones-personal-investigador/>
- [16] Real Decreto 475/2014, de 13 de junio, sobre las bonificaciones en la cotización a la Seguridad Social del personal investigador. *Boletín Oficial del Estado*, 144, de 14 de junio de 2014.
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2014/06/13/475>
- [17] Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones. *Boletín Oficial del Estado*, 276, de 18 de noviembre de 2003.
<https://www.boe.es/eli/es/l/2003/11/17/38/con>
- [18] Servicio Público de Empleo Estatal (SEPE). (s.f.). *Bonificaciones en la cotización a la Seguridad Social del personal investigador*. Obtenido de <https://www.sepe.es/HomeSepe/empresas/informacion-para-empresas/bonificaciones-ayudas/bonificaciones-personal-investigador.html>
- [19] Reglamento (UE) nº 1407/2013 de la Comisión, de 18 de diciembre de 2013, relativo a la aplicación de los artículos 107 y 108 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea a las ayudas de minimis. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 352, de 24 de diciembre de 2013.
<https://www.boe.es/doue/2013/352/L00001-00008.pdf>
- [20] Rodríguez, Á. (8 de mayo de 2023). *ayudas-sbvenciones.es*. Obtenido de <https://ayudas-sbvenciones.es/blog/prestamo-enisa/>
- [21] Ministerio de Ciencia e Innovación. (s.f.). *Centro para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (CDTI)*. Obtenido de <https://www.ciencia.gob.es/en/Ministerio/Mision-y-organizacion/Entidades-Adscritas/CDTI.html>
- [22] Universitat Carlemany. (8 de septiembre de 2021). *I+D: la inversión en investigación y desarrollo como motor del crecimiento económico*. Obtenido de <https://www.universitatcarlemany.com/actualidad/blog/id-la-inversion-en-investigacion-y-desarrollo-como-motor-del-crecimiento-economico/>
- [23] Mena Roa, M. (10 de octubre de 2022). *Statista*. Obtenido de <https://es.statista.com/grafico/18809/paises-mas-innovadores-del-mundo/>
- [24] Casella, J. (8 de mayo de 2017). *captio.net*. Obtenido de <https://www.captio.net/blog/la-innovacion-como-herramienta-de-exito-para-la-pyme>

- [25] Reglamento (UE) nº 651/2014 de la Comisión, de 17 de junio de 2014, por el que se declaran determinadas categorías de ayudas compatibles con el mercado interior en aplicación de los artículos 107 y 108 del Tratado. *Diario Oficial de la Unión Europea*, 187, de 26 de junio de 2014. <https://www.boe.es/doue/2014/187/L00001-00078.pdf>
- [26] RESOLUCIÓN EMC/1745/2021, de 25 de mayo, por la que se hace pública la segunda convocatoria para la concesión de subvenciones del Programa de ayudas para actuaciones de eficiencia energética en pymes y grandes empresas del sector industrial. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, 8425, de 4 de junio de 2021. https://icaen.gencat.cat/web/.content/20_Energia/26_ajuts_financament/2021_IDAE_EE_INDUSTRIA/Arxius/EMC_1745_2021_CAST.pdf
- [27] Ley 13/1996, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social. *Boletín Oficial del Estado*, 315, de 31 de diciembre de 1996. <https://www.boe.es/eli/es/l/1996/12/30/13>
- [28] Pargas Carmona, L. A., & González Bravo, M. I. (2010). Estudio de la intensidad en I+D y el desempeño empresarial basado en métodos factoriales. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- [29] Drucker, P. (1985). *Innovation and Entrepreneurship: Practice and Principles (1st ed.)*. Harper & Row.
- [30] Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Harvard Business School Press.
- [31] Cooper, R. G. (2011). *Winning at new products: creating value through innovation (4th ed.)*. Basic Books.
- [32] Porter, M. E. (1985). *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*. Free Press.
- [33] Deming, W. E. (1986). *Out of the crisis*. Massachusetts Institute of Technology Center for Advanced Engineering Study.
- [34] Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (1999). *Juran's quality handbook (5th ed.)*. McGraw Hill.
- [35] Ordre EMT/116/2022, de 18 de maig, per la qual s'aproven les bases reguladores de la concessió de subvencions per a la millora de la competitivitat de micro, petites i mitjanes empreses del sector industrial i de serveis a la producció en un entorn afectat per la COVID-19 amb impacte en el seu grau de sostenibilitat ambiental i de digitalització. *Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya*, 8673, de 23 de maig de 2022. <https://cido.diba.cat/legislacio/13369882/ordre-emt1162022-de-18-de-maig-per-la-qual-saproven-les-bases-reguladores-de-la-concessio-de-subvencions-per-a-la-millora-de-la-competitivitat-de-micro-petites-i-mitjanes-empreses-del-sector-industrial-i-de-serveis-a-la-produccio-en-un-entorn-afectat-per-la-covid-19-amb-impacte-en-el-seu-grau-de-sostenibilitat-ambiental-i-de-digitalitzacio-departament-dempresa-i-treball>

- [36] Hamel, G., & Breen, B. (2007). *The Future of Management*. Harvard Business Press.
- [37] von Hippel, E. (2005). *Democratizing innovation*. Cambridge, MA: MIT Press.
- [38] Idescat. (2023). *Empreses amb establiments a Catalunya a 1 de gener. Per nombre d'assalariats. Catalunya. 2022*. Barcelona: Institut d'Estadística de Catalunya.
- [39] Real Decreto-ley 5/2023, de 28 de junio, por el que se adoptan y prorrogan determinadas medidas de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la Guerra de Ucrania, de apoyo a la reconstrucción de la isla de La Palma y a otras situaciones de vulnerabilidad; de transposición de Directivas de la Unión Europea en materia de modificaciones estructurales de sociedades mercantiles y conciliación de la vida familiar y la vida profesional de los progenitores y los cuidadores; y de ejecución y cumplimiento del Derecho de la Unión Europea. *Boletín Oficial del Estado*, 154, de 29 de junio de 2023. <https://www.boe.es/eli/es/rdl/2023/06/28/5>
- [40] Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales. *Boletín Oficial del Estado*, 314, de 30 de diciembre de 2004. <https://www.boe.es/eli/es/l/2004/12/29/3/con>
- [41] Innova Experts. (s.f.). *DEDUCCIONES FISCALES POR I+D+I*. Obtenido de <http://www.innovaexperts.com/deducciones-fiscales-idi/>
- [42] Rodríguez Ruibal, A. (29 de agosto de 2023). *Todo lo que necesitas saber acerca de las bonificaciones por personal investigador*. Obtenido de <https://blog.fandit.es/bonificacion-personal-investigador/>
- [43] Innova Experts. (s.f.). *GESTIÓN INTEGRAL DE AYUDAS*. Obtenido de <http://www.innovaexperts.com/gestion-integral-ayudas/>
- [44] Banco Europeo de Inversiones, Wyman, O., & COTEC España. (2022). *Digitalización de las pymes españolas*. Málaga.
- [45] Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa. (s.f.). *GUÍAS DINÁMICAS DE AYUDAS E INCENTIVOS PARA EMPRESAS*. Obtenido de <https://plataformapyme.es/es-es/AyudasPublicas/GuiasDinamicas>
- [46] Arbussà, A., Bikfalvi, A., & Valls, J. (2004). La I+D en las pymes: Intensidad y estrategia. *Universia Business Review*, (1), 40-49.
- [47] Fernández, Z. y Revilla, A. (2010). Hacer de la necesidad virtud: los recursos de las pymes. *Economía industrial*, 375, 53-64.
- [48] Morales Gutiérrez, A.C. (1998). La pequeña y mediana empresa: límites, alcance y posibilidades. *Revista de Fomento Social*, (53), 367-398.
- [49] Tundidor Díaz, A. (2016). *Cómo innovar en las pymes: Manual de mejora a través de la innovación*. Marge Books.

- [50] Chesbrough, H. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Cambridge: Harvard Business Press.
- [51] Grant, R. M. (1999). The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. *California Management Review*, 114-135.
- [52] VSI Consulting. (s.f.). *GESTIÓN DE PROVEEDORES: FUNDAMENTAL PARA NUESTRO NEGOCIO*. Obtenido de <https://www.vsiconsulting.net/gestion-de-proveedores-vsi-consulting/>
- [53] Cámara de Comercio de España. (s.f.). *Vigilancia Estratégica*. Obtenido de <https://www.camara.es/innovacion-y-competitividad/como-innovar/vigilancia-estrategica>
- [54] Boldrin, M., & Levine, D. K. (2012). The Case Against Patents. *Working Paper Series*. Federal Reserve Bank of St. Louis.
- [55] Díaz-Carrasco, Á. (17 de Mayo de 2023). (Dirigentes Digital, Entrevistador)
- [56] Centro de Innovación y Tecnología de la UPC. (15 de Noviembre de 2013). Ventajas de la innovación colaborativa Universidad-Empresa. Barcelona, España.
- [57] Instituto Europeo de Alta Dirección. (s.f.). *Recursos financieros de una empresa: qué son, para qué sirven y qué tipos hay*. Obtenido de <https://iead.es/recursos-financieros-que-son-para-que-sirven-que-tipos-hay/>