

Abril de 2024. Informe tecnològic

La intel·ligència artificial a Catalunya

La intel·ligència artificial a Catalunya. Informe tecnològic.

ACCIÓ

Generalitat de Catalunya



Els continguts d'aquest document estan subjectes a una llicència Creative Commons. Si no s'indica el contrari, se'n permet la reproducció, distribució i comunicació pública sempre que se'n citi l'autor, no se'n faci un ús comercial i no se'n distribueixin obres derivades. Podeu consultar un resum dels termes de la llicència a:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

L'ús de marques i logotips en el present informe és merament informatiu. Les marques i logotips esmentats pertanyen als seus respectius titulars i en cap cas són titularitat d'ACCIÓ. Aquesta és una representació il·lustrativa parcial de les empreses, organitzacions i entitats que formen part de l'ecosistema de la intel·ligència artificial. Poden haver-hi empreses, organitzacions i entitats que no han estat incloses en l'estudi.

Realització

Unitat d'Estratègia i Intel·ligència Competitiva d'ACCIÓ

CIDAI – Centre of Innovation for Data tech and Artificial Intelligence

Karina Gibert Oliveras

Col·laboració

Secretaria de Polítiques Digitals. Direcció General d'Innovació i Economia Digital

Barcelona, abril de 2024

Resum executiu

1. Definició d'intel·ligència artificial

2. Mercat mundial de la intel·ligència artificial

3. Intel·ligència artificial generativa

4. Ètica i marc regulatori en la intel·ligència artificial

5. Oportunitats i reptes de la intel·ligència artificial

6. La intel·ligència artificial a Catalunya

7. Casos d'èxit a Catalunya

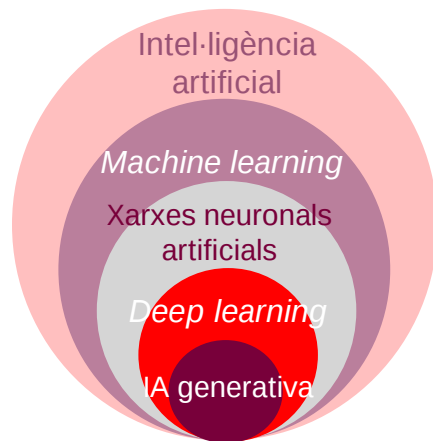
Resum executiu de la intel·ligència artificial a Catalunya (I)

4

La **intel·ligència artificial** és la capacitat d'una màquina per mostrar capacitats semblants a la intel·ligència humana, com ara el raonament, l'aprenentatge, la planificació i la creativitat.



Disciplines de la IA



Principals aplicacions

Salut	Indústria	Màrqueting
Mobilitat i logística	Agricultura	Ind. culturals
Energia	Societat	Seguretat
Comerç electrònic	Finances i banca	Medi ambient
Educació	Ciberseguretat	Art i creativitat



Importància de la IA

Personalització de l'experiència de l'usuari

Innovació i avantatge competitiu

Ajuda a la presa de decisions

Automatització i eficiència

Transversalitat



Boom de la IA generativa: models que agafen dades en brut i aprenen a generar continguts d'alta qualitat



Mercat mundial

- Amb un **creixement anual del 35,5%**, la IA assolirà un valor de mercat de **1,85 bilions de dòlars** el 2030.
- Els principals països en IA són els **Estats Units**, la **Xina** i el **Japó**; la **UE** és referència per la posada en marxa de la primera llei específica en intel·ligència artificial.



Oportunitats de la IA

- Millora de la productivitat, noves capacitats i càlculs potenciat
- Tecnologia disruptiva, transversal, democratitzadora i accessible
- Clau per a les revolucions 4.0 i 5.0
- Aposta d'institucions públiques i del sector privat per la IA
- Cooperació tecnològica amb regions en desenvolupament



Reptes de la IA

- Augment de consum de recursos, com energia o aigua
- Canvis en l'estructura laboral i augment de les desigualtats i les bretxes digitals
- Augment dels riscos de ciberseguretat
- Nova arma geopolítica en un món fragmentat
- Generació de *fake news* que posen en risc règims polítics

Resum executiu de la intel·ligència artificial a Catalunya (II)

5

488 empreses al llarg de la cadena de valor



173% més d'empreses respecte el 2019.

Facturació de **2.155 M€** (**0,8%** del PIB català).

14.525 llocs de treball.

El **43,9%** de les empreses són **startups**.

Destaquen:

Per **tecnologia desenvolupada:**



Aprenentatge automàtic (57,8%)



Plataformes d'IA (31,8%)

Per **sector d'aplicació:**



Serveis (45,1%)



Indústria (40,8%)



Startups punteres en IA

Barcelona, ciutat **líder** en **rondes de finançament** per a startups d'IA al **sud d'Europa**

Les **startups d'IA** de **Barcelona** tanquen, de mitjana, **1 ronda** per valor de **2,1 M€** cada **18 dies**



Atractiva per a empreses internacionals intensives en IA

1a regió del **sud d'Europa** en **inversió estrangera** en el darrer quinquenni (2019-2023).

La **inversió estrangera en IA a Catalunya el 2023** (289 M€) va representar el **54,7% del total** invertit en **IA a l'Estat espanyol**.

El **87%** dels 140 *hubs* tecnològics d'empreses estrangeres establerts a Catalunya estan enfocats a la IA.



Iniciatives de referència

CATALONIA.AI

CIDAI

OEIAC

AIRA

KARMA RDI+IA

Aina

Salut/IA

DCA

DIH-CAT



Excel·lència en R+D

3a regió en finançament a l'**Horizon IA**

29 centres tecnològics i de recerca destacats



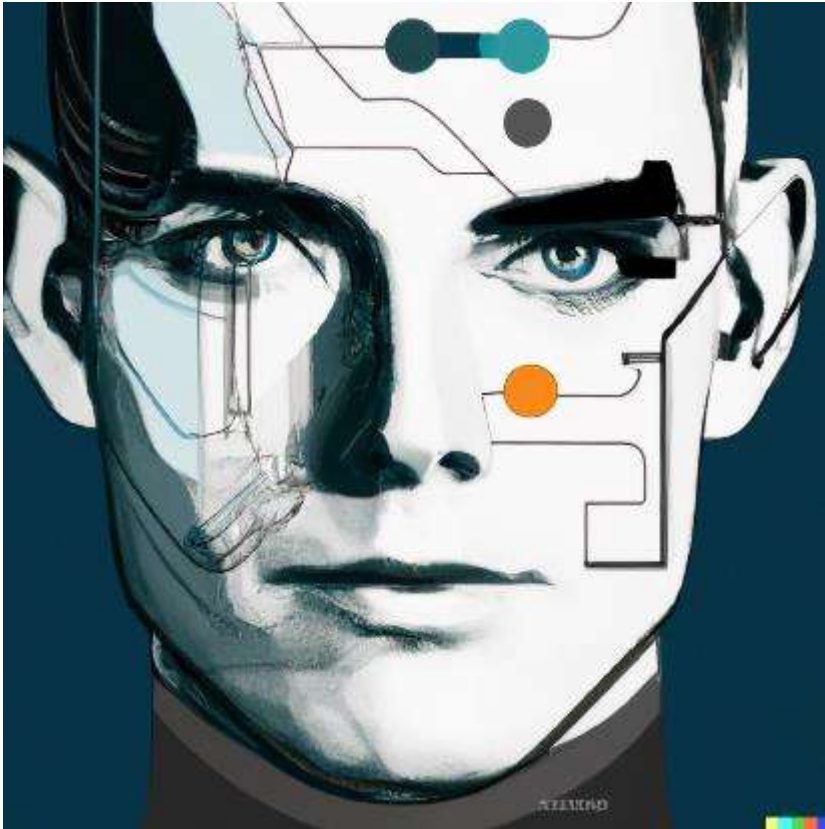
A Barcelona s'ubica una unitat de la xarxa **Ellis**

La intel·ligència artificial a Catalunya

1. Definició d'intel·ligència artificial

Poden pensar les màquines?

7



Poden pensar les màquines?

Alan Turing, 1950

La IA és la capacitat d'una màquina per mostrar capacitats semblants a la intel·ligència humana, com ara el raonament, l'aprenentatge, la planificació i la creativitat.

Què és la intel·ligència artificial?

La IA neix al 1956 a l'escola d'estiu de Darmouth quan el professor J. McCarthy convoca deu savis del moment per estudiar la conjectura que “tot aspecte de l'aprenentatge o qualsevol altre atribut de la intel·ligència es pot, en principi, descriure d'una forma tan precisa que una màquina ho podria simular”. La IA, doncs, neix com **“la ciència i enginyeria de fer màquines que imitin el comportament intel·ligent dels humans”**.

Definicions posteriors d'interès:

- “el disseny i construcció d'agents intel·ligents que reben percepcions de l'entorn i realitzen accions que afecten aquest entorn” S. Russel i P. Norvig.
- “la capacitat que té un sistema per interpretar dades externes correctament, aprendre d'aquestes dades, i fer servir els coneixements adquirits per completar tasques i assolir objectius específics mitjançant una adaptació flexible” A. Kaplan i M. Haenlein.
- “sistemes que mostren un comportament intel·ligent i amb capacitat de realització d'accions –amb un cert grau d'autonomia– per assolir objectius específics” Comissió Europea.

En síntesi, i al marge de la controvèrsia encara existent sobre el concepte d'intel·ligència artificial, podem definir-la com:

“la disciplina que cerca desenvolupar o construir sistemes que imitin el comportament intel·ligent dels humans i puguin raonar, actuar racionalment o reaccionar de forma proporcionada i adaptativa a la percepció de l'entorn”.

La IA és la capacitat d'una màquina per mostrar capacitats semblants a la intel·ligència humana, com ara el raonament, l'aprenentatge, la planificació i la creativitat.

Què és la intel·ligència artificial?

- La IA és una disciplina molt àmplia que reuneix moltes branques diferents. Entre elles és conegut l'aprenentatge automàtic (**machine learning**), família de mètodes que automatitzen la construcció de models de la realitat a partir de dades i genera els mecanismes per a què els sistemes intel·ligents aprenguin el comportament dels sistemes reals, identifiquin patrons i puguin realitzar prediccions per donar suport a decisions complexes.
- Entre les tècniques d'aprenentatge automàtic actualment es troben els models de xarxes neuronals artificials i, dins d'aquestes, destaquen les xarxes neuronals artificials profundes, que donen lloc a l'aprenentatge profund (**deep learning**), capaces de processar grans volums de dades en temps molt competitius per resoldre problemes de gran complexitat, especialment pel que fa al processament d'imatges i text obert.
- Darrerament s'han fet encara més populars les tècniques de **IA generativa**, basades en un tipus més complex de xarxes neuronals artificials anomenades xarxes neuronals artificials adversàries de les que més endavant parlarem.
- Els sistemes de computació d'IA poden estar basats purament en programari i actuar en el món virtual (p. ex.: assistents de veu, programari d'anàlisi d'imatges, sistemes de reconeixement de veu i discurs, cercadors, etc.) o bé es poden trobar integrats dins d'algun tipus de dispositiu de maquinari (p. ex.: robots, drons, vehicles autònoms, dispositius mòbils, etc.).
- La IA és una disciplina que emergeix com un factor decisiu de canvi, i aporta una veritable automatització de diversos sectors. Pel fet de dotar les màquines i aplicacions amb capacitats cognitives pròpies de les persones, com l'aprenentatge, el raonament, la resolució de problemes, la planificació, etc., la IA permet el suport a la presa de decisions complexes amb una alta precisió i velocitat, gràcies a una intel·ligència basada en la recopilació de dades, juntament amb capacitats adaptatives i d'autoaprenentatge. És per això que a mesura que la IA vagi creixent i madurant, nous sectors i mercats l'adoptaran en els seus respectius àmbits degut als avantatges que ofereix.

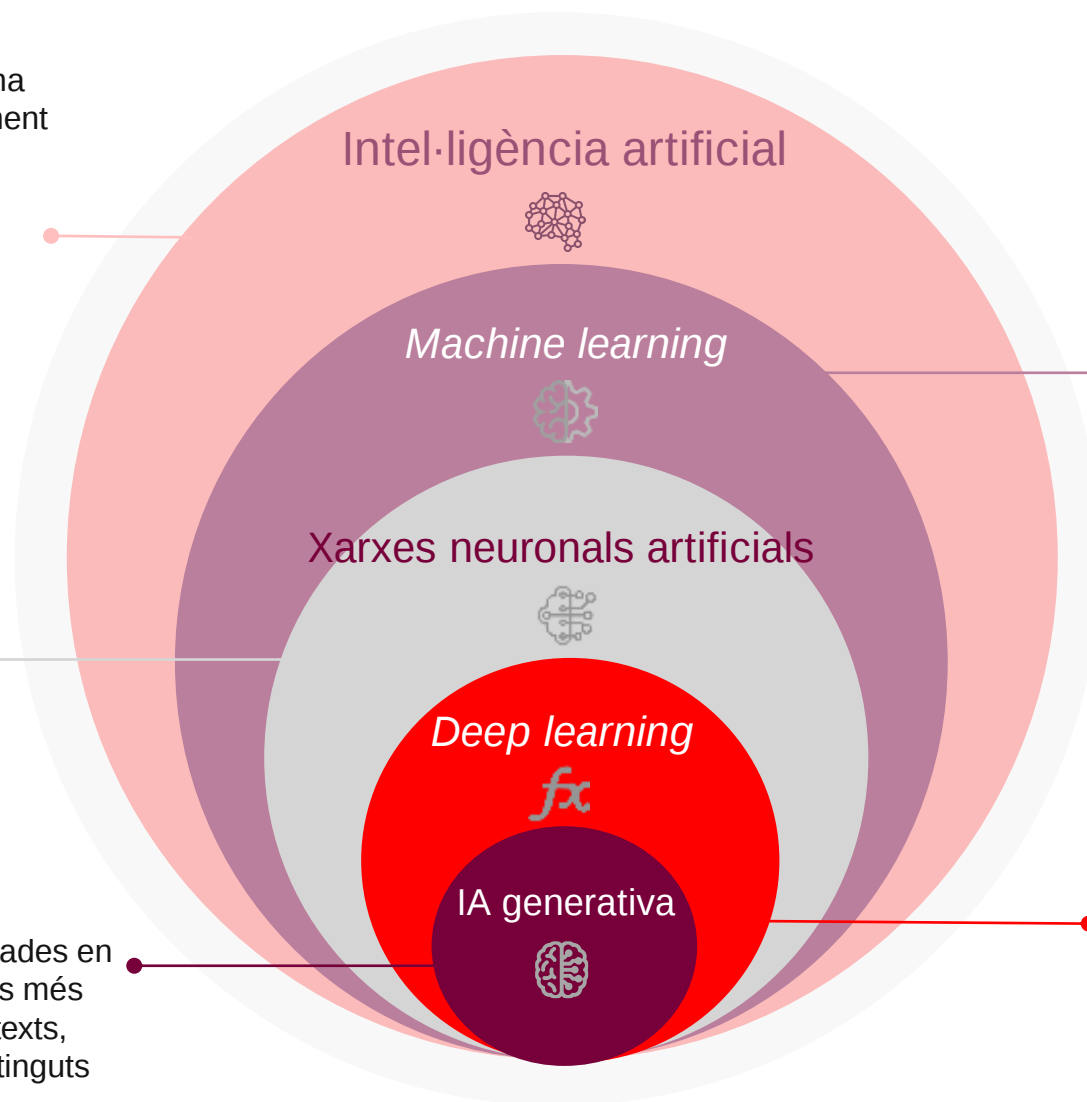
Intel·ligència artificial

10

La **intel·ligència artificial** és una disciplina que combina la computació, el processament de dades i la gestió automàtica del coneixement per resoldre problemes complexos.

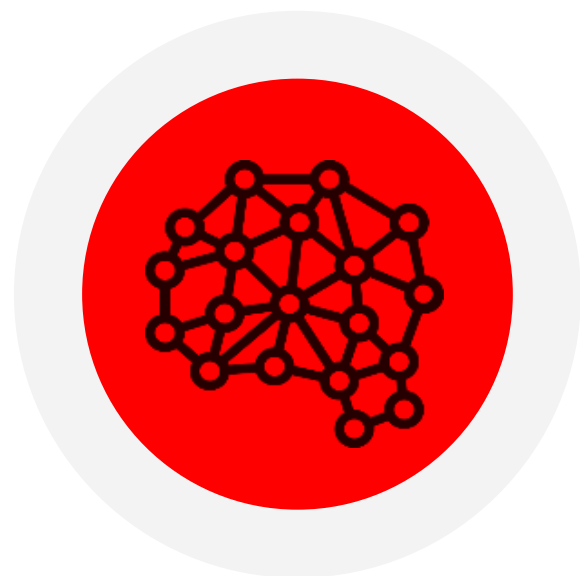
Les **xarxes neuronals artificials** són un subconjunt de l'aprenentatge automàtic i es troben al cor dels algorismes d'aprenentatge profund. Tant el nom com l'estructura s'inspiren en el cervell humà, imiten la manera en què les neurones biològiques es comuniquen entre elles. Les xarxes neuronals artificials s'han d'entrenar amb conjunts de dades per aprendre i poden millorar la seva precisió a mesura que processen més dades.

La **IA generativa** fa referència a models d'aprenentatge profund que, a partir de dades en brut, poden "aprendre" a generar resultats més plausibles per a cada consulta, ja siguin texts, imatges, vídeo, codi, música o altres continguts d'alta qualitat.

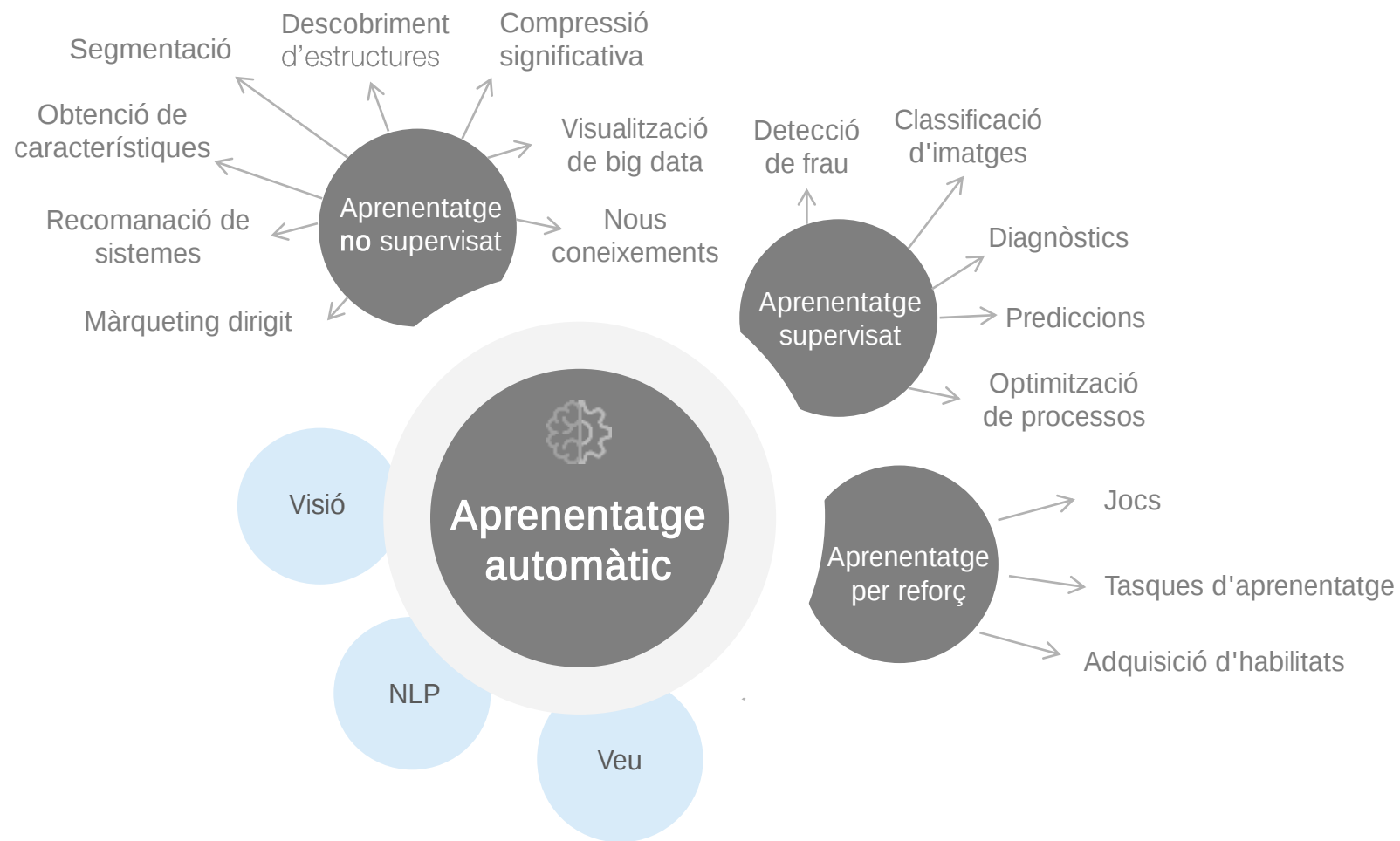


L'aprenentatge automàtic, o **machine learning**, és una branca de la intel·ligència artificial que se centra en algorismes de processament intensiu de dades per aprendre patrons complexos de la realitat que permetin modelar-la. Alguns poden millorar-ne gradualment la precisió a mesura que processen més dades.

L'aprenentatge profund, o **deep learning**, és un tipus de xarxa neuronal artificial que utilitza operadors més complexos i permet resoldre problemes més complexos amb major qualitat i menys temps de computació.



NLP: Processament del llenguatge natural



El *boom* de la intel·ligència artificial va lligat a la maduració sincronitzada de diverses tecnologies, entre les que destaquen:



Semiconductors i
microelectrònica



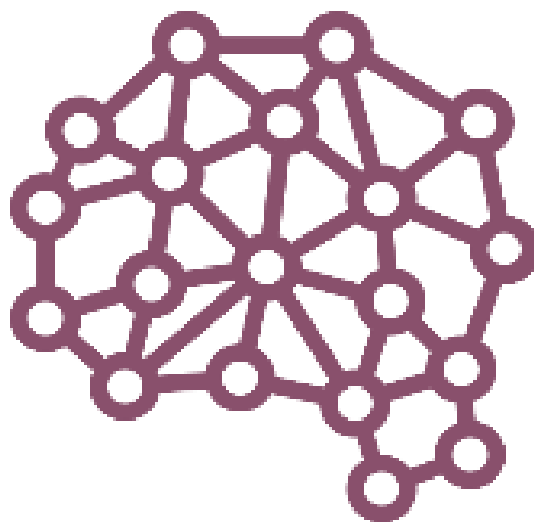
Arquitectura de dades



Dispositius portables i
sensors intel·ligents



Núvol i *edge*



New space

Connectivitat i xarxes (5G)



Supercomputació



Quàntica

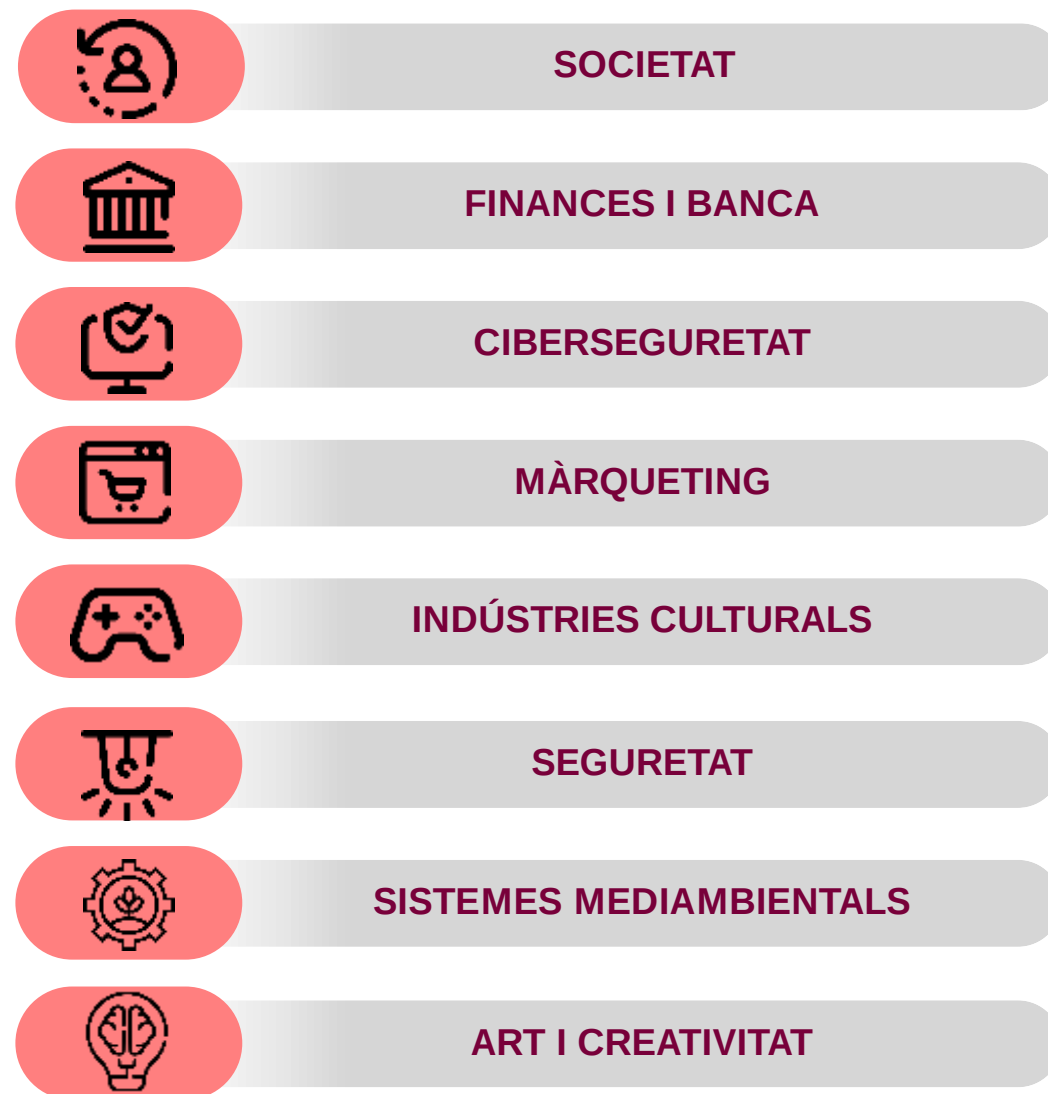
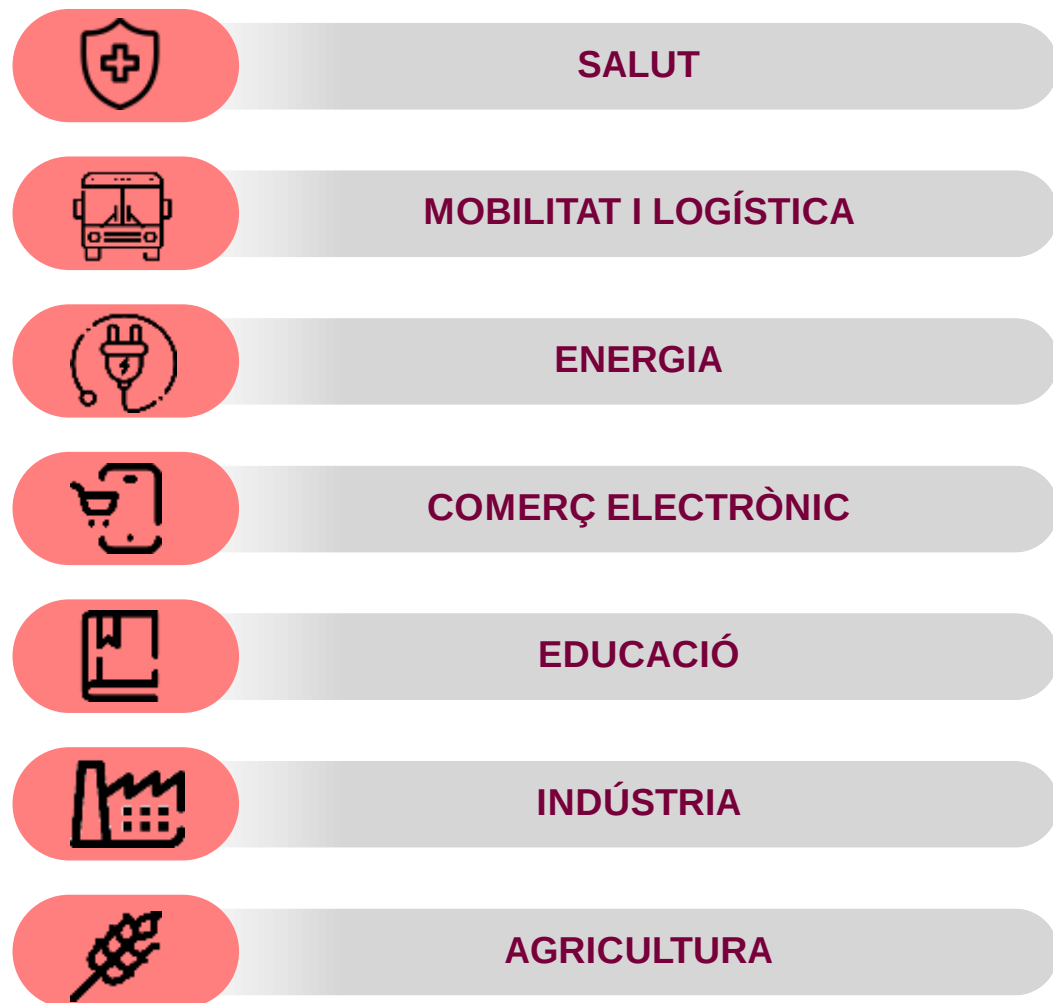


Blockchain



Aplicacions de la intel·ligència artificial (I)

13



Salut

- Millora de la diagnosi clínica
- Medicina personalitzada
- Acceleració del descobriment de nous medicaments
- Gestió i anàlisi de dades de salut
- Transformació de l'experiència del pacient
- Monitorització de pacients
- Telemedicina
- Imatge mèdica
- Cirurgia robòtica
- Suport a la presa de decisions



Mobilitat i logística

- Increment de la seguretat en vehicles
- Sistemes ADAS
- Predicció del trànsit
- Sistemes de navegació
- Vehicles de conducció autònoma
- Increment de la seguretat i eficiència en transport per ferrocarril
- Planificació logística
- Optimització de processos



Energia

- Prediccions en la demanda i el subministrament
- Gestió de xarxes
- Xarxes intel·ligents
- Manteniment predictiu
- Control d'infraestructures



Comerç electrònic

- Personalització
- Cercadors intel·ligents
- Suport en l'experiència de client amb bots de conversa
- Recomanacions de compres
- Estructura de preus dinàmica
- Predicció de la demanda
- Gestió d'inventari
- Detecció de comentaris falsos
- Cerca per veu i imatge
- Realitat virtual i augmentada



Educació

- Assistents de veu
- Gamificació
- Creació de continguts
- Seguiment personalitzat d'alumnes
- Millora de l'accés a l'educació



Indústria

- Utilització de robots per millorar l'eficiència
- Reconeixement d'objectes i manipulació
- Interacció humà-robot
- Processament natural del llenguatge per facilitar les instruccions
- Optimització i automatització de processos productius
- Manteniment predictiu



Agricultura

- Control d'aigua i humitat
- Monitorització de nutrients al sòl
- Gestió d'estocs
- Control d'inventari i cadena de subministrament
- Identificació de riscos de malalties i plagues
- Previsió meteorològica



Societat

- Ciència per a la ciutadania
- IA pel bé comú
- IA social
- Ètica d'IA
- Impacte social
- IA amb propòsit
- Transformació digital
- Administració digital intel·ligent



Finances i banca

- Personalització
- Predicció del risc en crèdits
- Detecció d'activitats transaccionals no sol·licitades
- Detecció de frau
- Assessorament del risc
- Previsió del comportament de mercats



Ciberseguretat

- Detecció d'anomalies i amenaces
- Sistemes de resposta automàtica
- Intel·ligència contra amenaces (*threat intelligence*)
- Gestió de vulnerabilitats
- Sistemes de resposta automàtica



Màrqueting

- Segmentació de clients i models de comportaments
- Creació de continguts
- Millora i personalització dels anuncis
- Anàlisi d'adherència a marca
- Bots de conversa adaptables i multilinguatge



Indústries culturals

- Animació en jocs i videojocs per fer-los més realistes
- Assistència i tutorials en jocs
- Planificació i personalització de viatges
- Anàlisi predictiu de preus
- Anàlisi de rutes
- Recomanacions en funció del perfil
- Anàlisi de dades d'audiència
- Mantenir al usuari interessats per mitjà d'anàlisi de dades en temps real



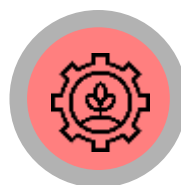
Seguretat

- Suport a la presa de decisions
- Formació
- Anàlisi predictiva
- Anàlisi de comportament
- Detecció d'objectes en temps real
- Reconeixement facial i de veu
- Monitorització de seguretat en carreteres, fronteres, etc.
- Sistemes de defensa



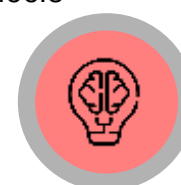
Sistemes mediambientals

- Ajuda al càlcul de petjada de carboni
- Sistemes d'alertes d'inundacions
- Sistemes de prevenció i extinció d'incendis
- Monitorització de la biodiversitat
- Alertes en temps real d'episodis de contaminació i pol·lució
- Models predictius de contaminació



Art i creativitat

- Font d'inspiració i generació d'idees
- Composició musical
- Nou concepte d'art
- "Actors virtuals" per a videojocs, sèries i pel·lícules
- Suport als actors pel desenvolupament dels personatges
- Millora de la imatge fotogràfica i audiovisual, automatització de processos de post-producció



La intel·ligència artificial com a tecnologia transversal i clau a curt, mig i llarg termini, impacta en els ODS.

Els **Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS)** són el pla mestre de **Nacions Unides** per a aconseguir un futur **sostenible per a tothom en vistes al 2030**. La IA és una eina que pot contribuir en la consecució de la majoria dels àmbits primordials per a l'assoliment que persegueixen els objectius de desenvolupament sostenible. La contribució en els ODS es pot donar en els següents camps:



La IA impacta directament en la consecució de tots els **(17) Objectius de Desenvolupament Sostenible**.



1. Fi de la pobresa

Aprenentatge automàtic per a avaluar la despesa dels consumidors i la riquesa dels actius i immobles, utilitzant imatges per satèl·lit d'alta resolució per a mesurar la pobresa. Eines financeres intel·ligents per assessorar famílies amb ingressos baixos.



2. Fam zero

Eines d'aprenentatge automàtic per a la detecció ràpida de malnutrició mitjançant reconeixement d'imatge facial. Algoritmes pel monitoratge de cultius. Aplicacions per a produir aliments i reducció de desaprofitament d'aliments.



3. Salut i benestar

Detecció precoç de malalties mitjançant algoritmes. Eines per a l'automatització d'anàlisi de genoma i proves de laboratori. IA pel descobriment avançat de nous fàrmacs. Detecció de pautes depressives analitzant el to de veu del pacient.



4. Educació de qualitat

Eines basades en IA per a la correcció i facilitació de comentaris. Plataformes IA de contingut en vídeo per a la preparació de proves i exàmens. Eines d'IA generativa de suport a l'estudi i recerca. Predicció d'abandonament escolar.



5. Igualtat de gènere

Reducció del biaix de gènere en processos selectius; Identificació de víctimes violència de gènere mitjançant algoritmes. APIs per a la detecció d'escletxes de gènere en empreses, amb anàlisi de dades massiva.



6. Aigua neta i sanejament

Sistemes de suport al monitoratge i processament d'aigües residuals. Sistemes integrats de dessalinització d'aigua de mar i reutilització de l'aigua mitjançant tecnologia d'IA per a elaborar indicadors detallats.



7. Energia neta i assequible

Detecció pèrdues de potència en el subministrament amb sistemes d'IA. Eines de predicció climàtica per a la gestió eficient de la generació i el consum d'energia. Eines de monitoratge i optimització de la despesa energètica.

La IA impacta directament en la consecució de tots els **(17) Objectius de Desenvolupament Sostenible**.



8. Treball digne i creixement econòmic

Creixement de l'activitat econòmica gràcies a la IA i l'explotació de dades de mercat. Creació de nous llocs de treball qualificats entorn la IA. Millora en la satisfacció de la demanda i detecció d'estrès laboral.



9. Indústria, innovació i infraestructures

Optimització d'infraestructures i gestió trànsit amb la IA. Millora i automatització dels processos productius. Manteniment i monitoratge de les infraestructures. Visió per computació per a la gestió de residus industrials.



10. Reducció de les desigualtats

Solucions d'IA per lluitar contra la marginalitat. Models alternatius d'identificació basats en IA per salvar biaixos per motius de llengua, raça, sexe o grup social. Aprenentatge profund per lluitar contra desigualtats per barris.



11. Ciutats i comunitats sostenibles

Millora de la planificació urbanística gràcies a la IA. Gestió optimitzada dels serveis municipals. Eines per resoldre els nous reptes de les ciutats, com la congestió del trànsit, gestió d'emergències, la prevenció de la delinqüència, etc.



12. Consum i producció responsables

IA aplicada en processos productius per optimitzar la despesa de recursos. Eines de reconeixement d'imatges per a millorar els índexs de reciclatge de plàstics.



13. Acció climàtica

Sensors d'IA per mesurar i reduir les emissions de CO₂. Modelització basada en IA i la física per a proporcionar previsions i alertes precises en temps real sobre les inundacions.



14. Vida submarina

Solucions d'IA i imatges per satèl·lit per detectar pesca il·legal. Eines de monitoratge i preservació de la fauna i flora marina. Sistemes de gestió de piscifactories i aquicultura basats en IA.

La IA impacta directament en la consecució de tots els **(17) Objectius de Desenvolupament Sostenible**.



15. Vida terrestre

Programari d'IA per donar suport en les tasques de preservació dels ecosistemes terrestres. IA per una distribució més sostenible de les terres de cultiu. Eines de seguiment en temps real del flux de residus processats per les plantes de tractament de residus.



16. Pau, justícia i institucions sòlides

Programari d'IA en processos participatius per a institucions més democràtiques. IA per donar suport en tasques policials. IA per detectar i combatre les *fake news*. Visió per computador per detectar activitats delictives en fronteres.



17. Aliança pels objectius

Cooperació amb IA per detectar l'evasió i el frau fiscal. Acords globals multi-país per a una IA ètica. Algoritmes per ajudar als països a alinear les seves polítiques d'acord amb els ODS, de manera automatitzada. Plataformes i bases de dades que utilitzen la IA per a consecució d'objectius globals (p.ex: plataforma integrada de diferents observatoris astronòmics mundials per preveure fenòmens astronòmics, com meteorits o cometes).



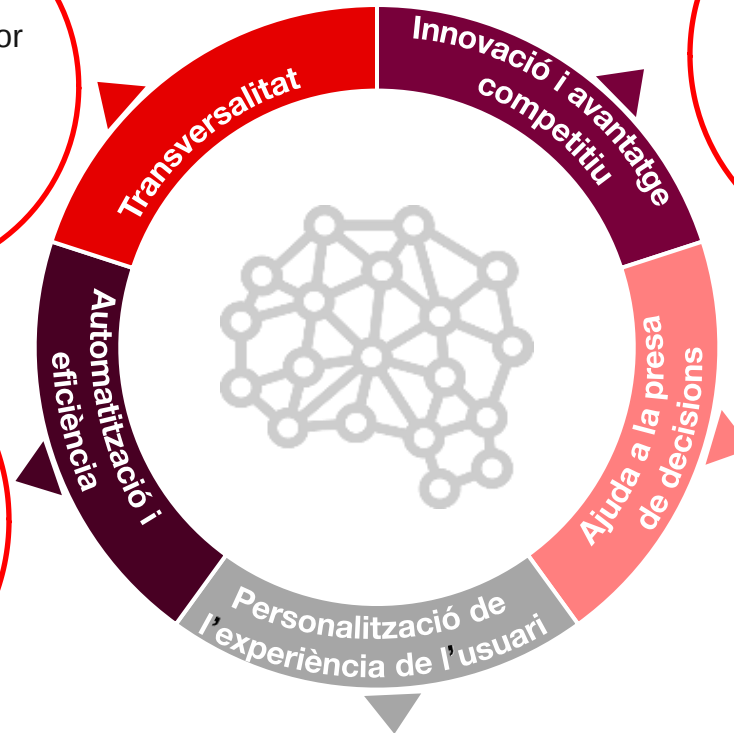
Importància de la intel·ligència artificial

22

L'impacte que tindrà la IA en els mercats i models de negoci serà molt extens. La IA serà clau en la revolució de la indústria 4.0 i en la creació de valor afegit en tots els segments del mercat. És una tecnologia de la qual se'n beneficiaran moltes indústries, de sectors com la ciberseguretat, les telecomunicacions, la banca o el comerç electrònic, entre d'altres.

La IA permet l'automatització de processos i de la producció, el manteniment predictiu, la gestió intel·ligent d'inventaris i del consum energètic, i fins i tot la planificació de la demanda i l'optimització de tota la cadena de subministrament.

La RPA, automatització de processos robòtics o robòtica de programari, fa servir tècniques d'automatització en tasques transaccionals i permet accelerar la transformació digital.



La IA té un valor estratègic que permet reduir costos i millorar la productivitat. Les indústries que adopten tecnologies d'IA poden aconseguir un avantatge competitiu en ser més àgils, innovadores i adaptar-se millor a entorns en ràpida evolució. La IA permet un desenvolupament de productes més ràpid i precís simulant i modelant diversos escenaris. Ajuda a identificar defectes de disseny, predir resultats i racionalitzar el procés d'innovació.

Els sistemes intel·ligents de suport a la presa de decisions són sistemes intel·ligents complexos que combinen diferents models intel·ligents predictius, descriptius o de raonament que permeten processar coneixement i dades de forma integrada i ajudar les organitzacions a prendre decisions que vagin del nivell més operatiu, com el manteniment predictiu, al més estratègic, com dissenyar nous productes o anticipar-se a possibles escenaris no desitjats.

En àmbits com la venda al detall, el màrqueting i el comerç electrònic, els sistemes basats en IA ajuden a comprendre les preferències i el comportament dels usuaris. Això permet les recomanacions personalitzades, els bots de conversa d'atenció al client a mida que milloren l'experiència de l'usuari i busquen fidelitzar-lo. A l'administració pública, la IA pot utilitzar aquestes recomanacions personalitzades per construir sistemes proactius que millorin la satisfacció del ciutadà atenent millor les seves necessitats.

La intel·ligència artificial a Catalunya

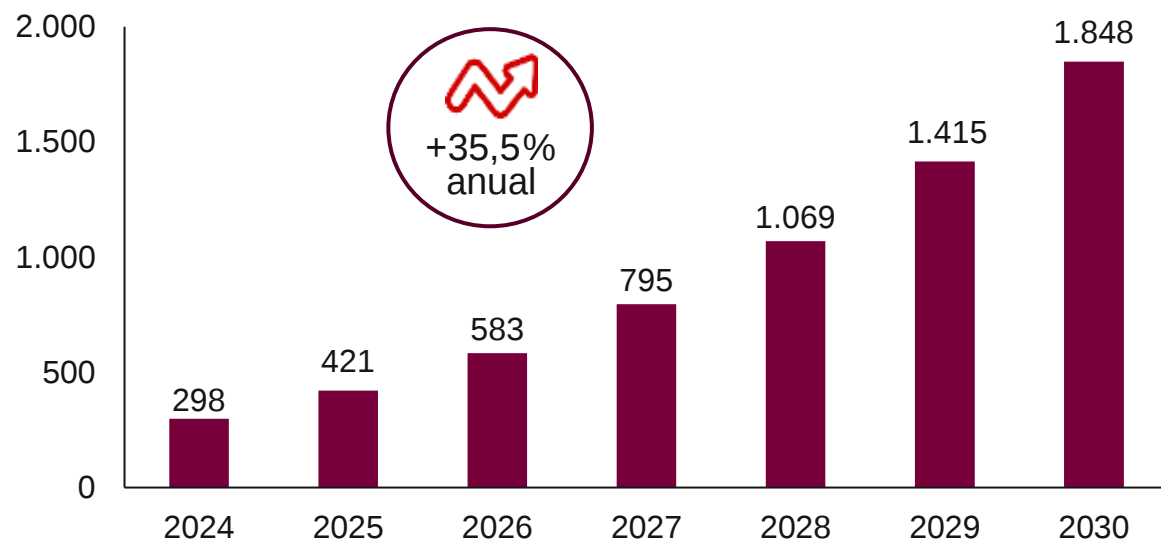
2. Mercat mundial de la intel·ligència artificial

Dades globals i perspectives de la IA

24

A escala mundial, es preveu un augment significatiu de la contribució de la IA en el PIB fins al 2030, relacionat amb el creixement sostingut en la inversió i el desenvolupament de la IA per part de les empreses, que hi donen cada cop més importància per entrar a nous mercats amb nous models de negoci.

Evolució del volum del mercat mundial de la IA (milers de milions de dòlars)



Amb un creixement anual del **35,5%**, la IA assolirà un valor de mercat d'**1,85 bilions de dòlars** el 2030.

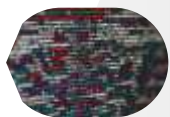


A Europa es preveu un augment del PIB que resultarà en una suma de **84 milers de milions de dòlars**, fet que es traduirà en un creixement anual del **15,9%** entre el 2024 i el 2030.

Dades globals i perspectives de la IA, per tecnologia

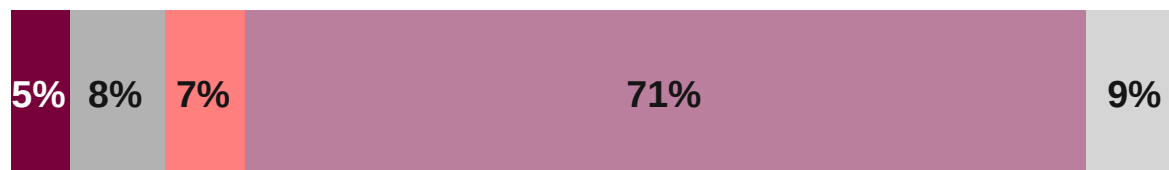
25

La IA té potencial per impactar en cadascun dels sectors econòmics optimitzant els processos productius i oferint multiplicitat d'aplicacions de manera transversal en la cadena de valor



S'estima que el **machine learning** representi amb diferència la major quota de mercat a nivell mundial, seguit del **processament de llenguatge natural** i l'**automatització i sensors**, els pròxims anys.

Mercat mundial de la IA el 2030 per tecnologia (%)



- Robòtica
- Automatització i sensors
- Visió per computació
- *Machine learning*
- Processament de llenguatge natural

● Sectors on es generarà major **impacte** de la IA el 2035:



Serveis financers



TIC i
telecomunicacions



Indústria 4.0

El **74,9%** de les empreses preveu l'adopció d'IA en els propers 4 anys; destaquen TIC i comunicacions, entreteniment i esports, mobilitat i finances.

S'espera que la demanda d'especialistes en IA i aprenentatge automàtic creixi un **40%** (1 milió de nous llocs de treball) en els propers 4 anys.

L'àrea amb major inversió en intel·ligència artificial el 2022 va ser la mèdica (**6.100** milions de dòlars), seguida per la gestió de dades i processament al núvol (**5.900** milions de dòlars) i la *fintech* (**5.500** milions de dòlars).

La IA accelera la innovació tecnològica en tots els àmbits, com ja ha succeït en els semiconductors; Nvidia, que fabrica la majoria dels xips de la IA, ha **triplicat** el valor de les seves accions el 2023.



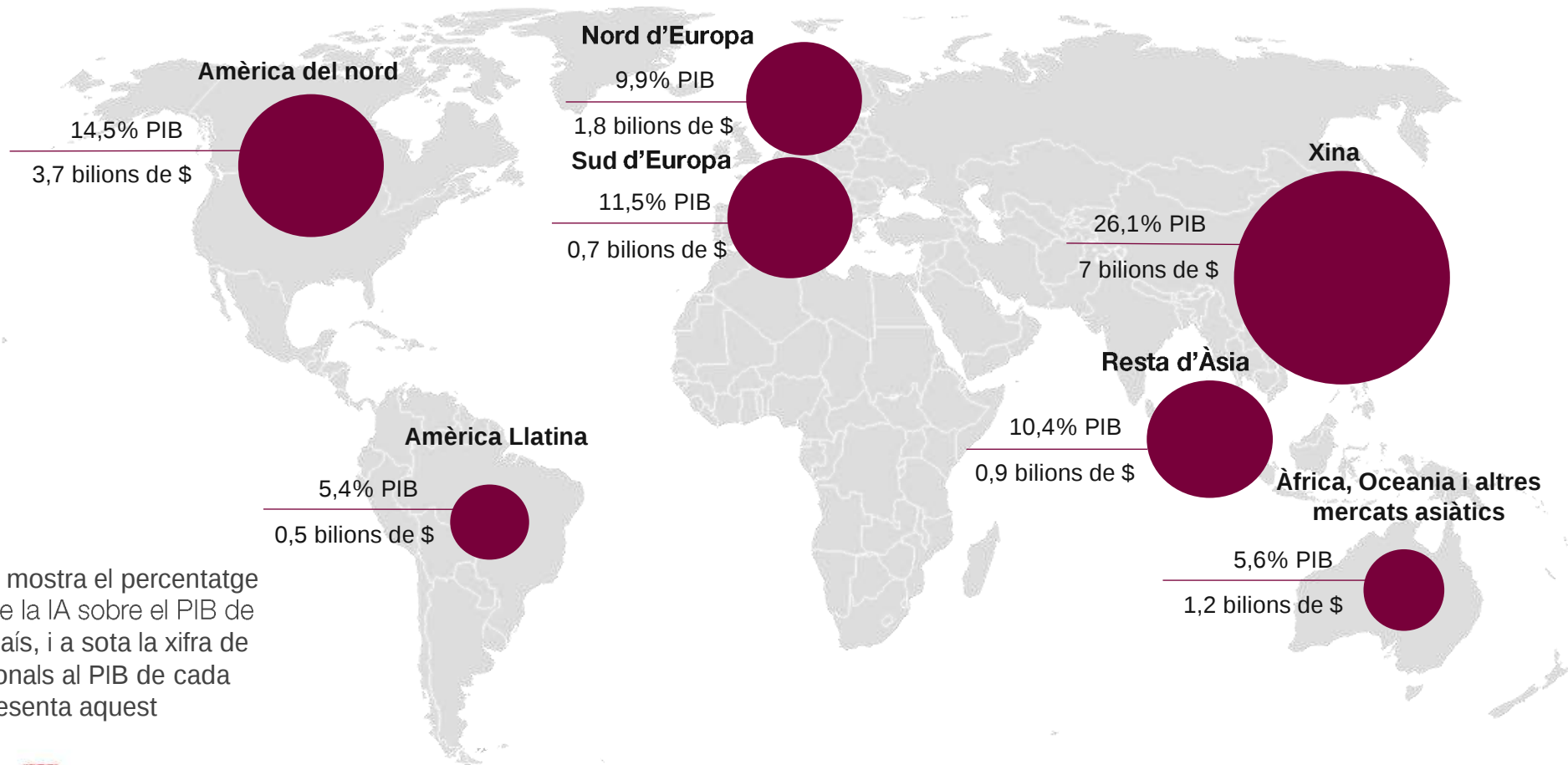
Fonts: Stanford University i WEF Future of Jobs Report

Fem avui l'**empresa** del demà

Impacte de la IA en el PIB de les regions mundials el 2030

27

La IA tindrà un **impacte significatiu** sobre el PIB mundial el 2030, representant un **14% més** del PIB mundial i uns **15,7 bilions de dòlars addicionals a l'economia global**. Es preveu que la IA contribueixi de manera destacada a la Xina, amb un augment del 26% del PIB, i a Amèrica del nord, amb un 14,5% d'augment.



Nota: El mapa mostra el percentatge de l'impacte de la IA sobre el PIB de cada regió o país, i a sota la xifra de guanys addicionals al PIB de cada regió que representa aquest percentatge.

Principals regions de rellevància al món

28

Totes les regions experimentaran beneficis de la IA fins al 2030, especialment Àsia i Amèrica del Nord.



Àsia

S'ha consolidat com la regió líder en el mercat d'IA

La Xina, Corea del Sud, Singapur i el Japó han fet grans inversions en R+D i implementació d'IA, això ha situat Àsia en segon lloc al rànquing mundial.



Amèrica

Capdavantera en adopció i innovació d'IA

Amèrica del Nord mantindrà la quota de mercat més alta al món fins al 2030 en termes d'adopció d'IA gràcies al desenvolupament de la IA generativa.



Europa

Creixement sostingut fins al 2030 i gran potencial d'innovació en IA

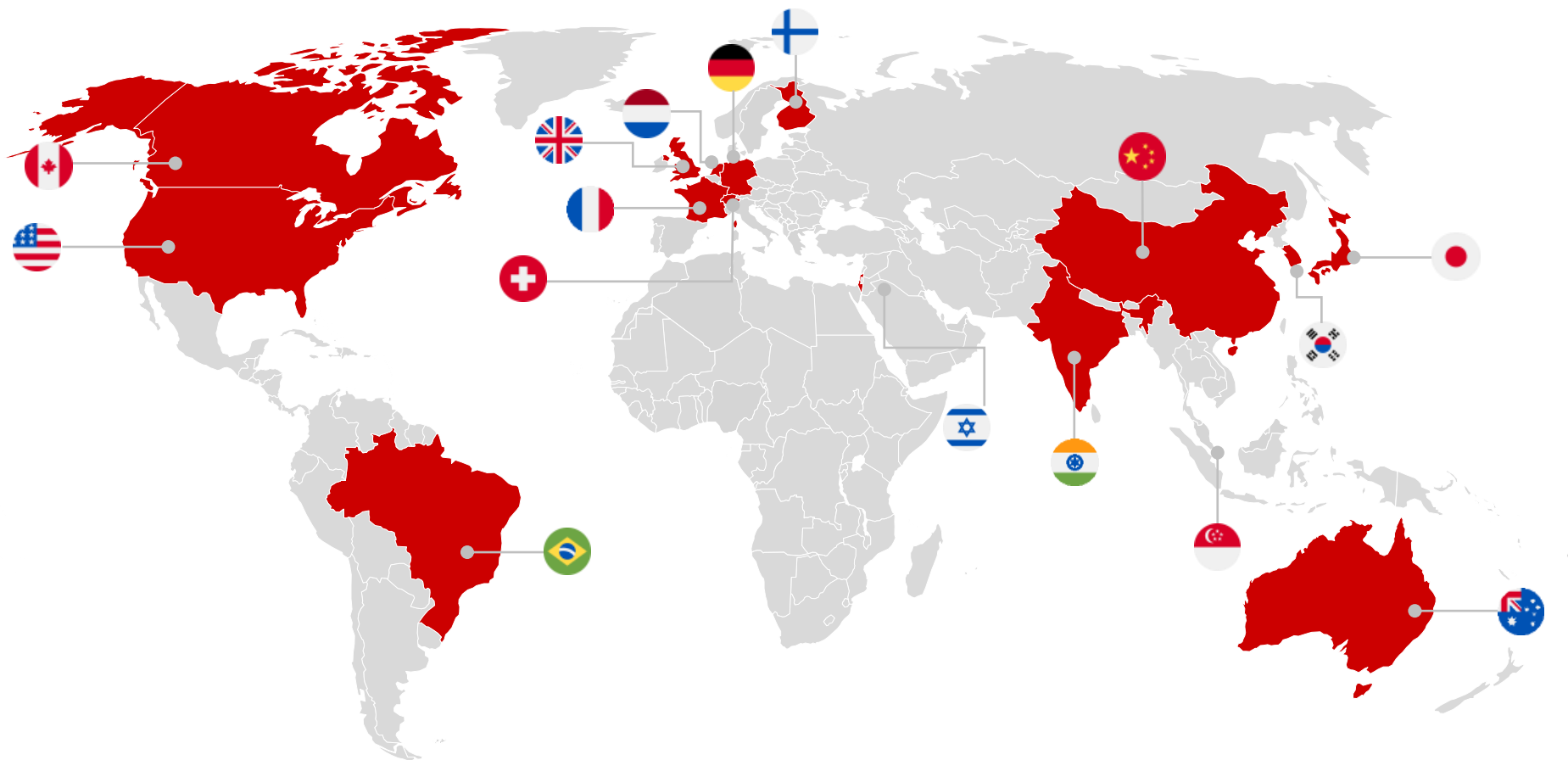
Europa es consolida com una de les regions més potents en innovació d'IA, amb el Regne Unit, França i Alemanya com a països destacats.

La UE disposa d'un marc normatiu pioner, que espera proporcionar avantatges a les empreses locals.



Principals països de rellevància en desenvolupament de la IA

29



Els principals països amb un major creixement de la intel·ligència artificial fins el 2030 seran els **Estats Units, la Xina i el Japó**. **Alemanya, el Regne Unit i França** són els països europeus més destacats.

Empreses líders mundials en IA (per facturació)

30



 Amb presència a Catalunya

Inversió Estrangera Directa (IED) en intel·ligència artificial

La IED en IA ha augmentat considerablement després del 2020, assolint a finals de 2023 una inversió de més de **23.210 milions d'euros** i més de **81.266 ocupats** en **496 projectes**.

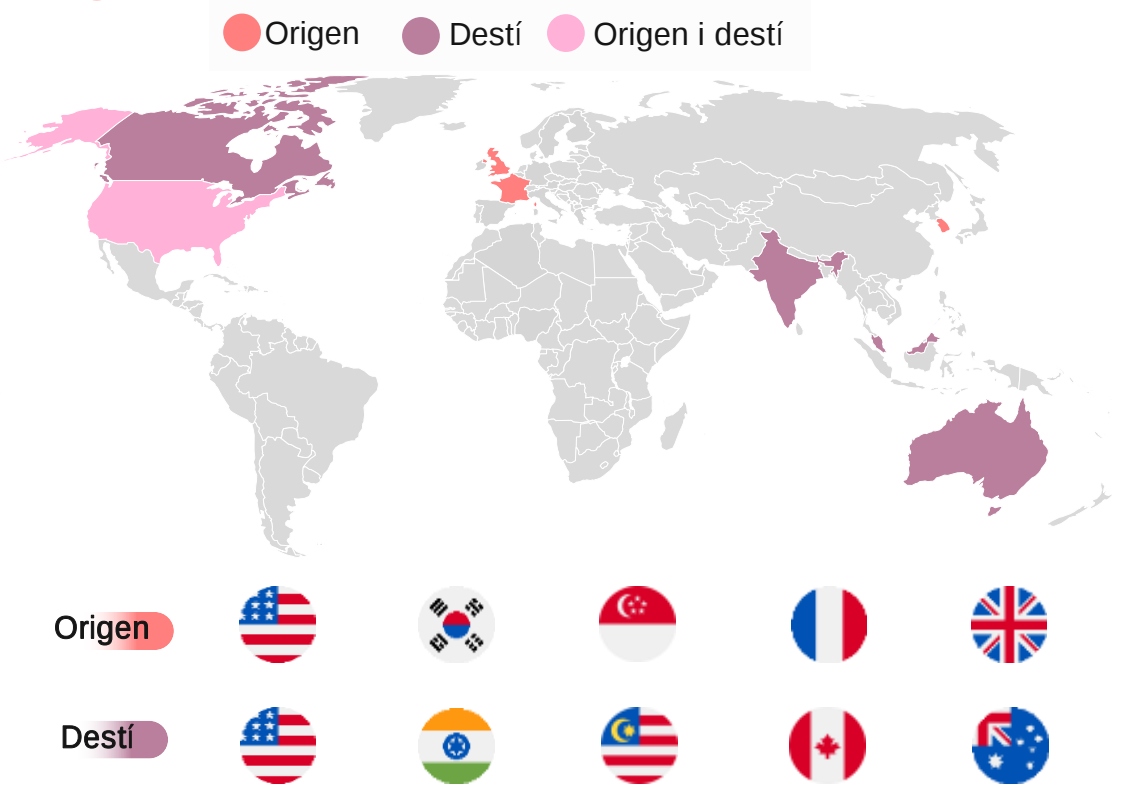
IED en intel·ligència artificial (2019-2023)

Any	Projectes	Capital invertit (M€)	Ocupació generada
2023	496	23.210	81.266
2022	705	16.080	148.838
2021	525	23.250	43.079
2020	142	1.900	10.912
2019	200	2.100	13.598

Principals empreses inversores (2019-2023)

				
SAMSUNG	Microsoft	amazon	GIC	Capgemini
15.826 M€	8.740 M€	5.571 M€	3.021 M€	1.576 M€

Principals països d'origen i destí de la IED (2019-2023)

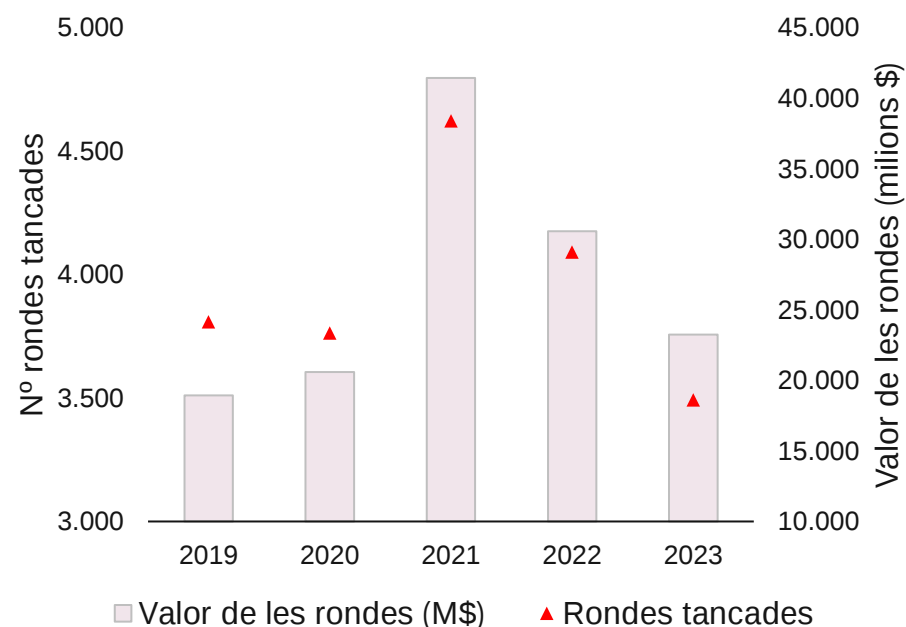


Capital risc en startups d'intel·ligència artificial

32

Durant el període 2019-2023 s'han tancat 19.780 rondes de capital risc per valor de **135.000 milions de dòlars en startups d'intel·ligència artificial** al món, amb els Estats Units destacant com a ecosistema més dinàmic.

Rondes d'inversió en startups d'intel·ligència artificial



Valor i nombre de rondes tancades als principals països



73.897 M\$

8.300 rondes



19.020 M\$

1.022 rondes



6.978 M\$

1.493 rondes



5.712 M\$

669 rondes



4.247 M\$

701 rondes

Les startups europees representen el 14,5% del total invertit

Principals startups per ronda tancada



metropolis

1.050 M\$



nuro

940 M\$



ANTHROPIC

580 M\$



momenta

500 M\$



小鹏汇天

500 M\$

Principals inversors en capital risc



techstars



Combinator



A



INSIGHT PARTNERS



ANTLER

Nota: s'hi inclouen les rondes d'inversió *pre-seed* i *seed*, i les sèries A-C; les dades fan referència al període del 2019 al 2023.

Casos d'èxit empresarials d'implementació de la IA

33



H&M combina la IA amb la intel·ligència humana, posant especial èmfasi en la implicació dels empleats en la implantació de solucions en IA: un exemple es troba en les vendes de final de temporada, on la IA adapta els preus per optimitzar les vendes i es combina amb l'aportació humana, que fa millorar els resultats. Aquest èxit ha permès reduir els residus, apropant H&M als seus objectius de sostenibilitat.



Samsung revoluciona el mercat dels *smartphones* amb el Galaxy AI, el primer que integra la IA i que impulsa diverses de les noves opcions que porten els dispositius. Destaquen la traducció en temps real de les trucades de veu, la transcripció de veu a text distingint entre diferents parlants i l'edició generativa de fotografies. El llançament es va fer a principis de 2024 i s'anirà integrant a diversos models de la marca.



Moderna va aplicar la IA per accelerar el disseny de la seva vacuna d'ARNm contra la COVID-19. Actualment, Moderna aplica la IA per obrir una nova frontera en el tractament del càncer: les teràpies neoantígenes individualitzades. A més, s'ha associat amb IBM per aprofitar la IA i la computació quàntica per avançar i accelerar el desenvolupament de teràpies innovadores basades en ARNm.



Tesla utilitza IA per millorar el rendiment i la seguretat dels seus vehicles recopilant i analitzant dades dels sensors i càmeres dels propis vehicles. Els sistemes d'IA poden identificar i predir possibles perills a la carretera, com altres automòbils, vianants i obstacles, cosa que permet al vehicle prendre decisions en temps real.

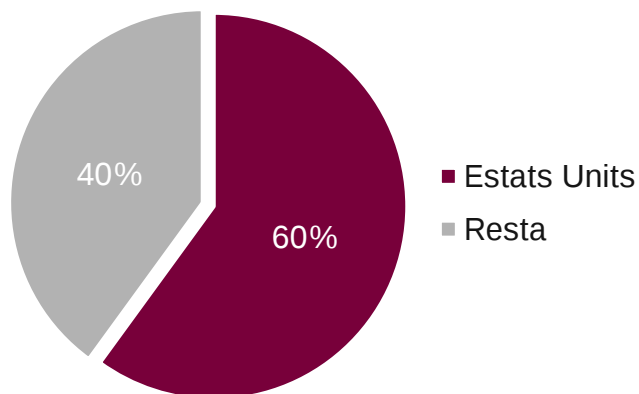


Patents i publicacions en IA arreu del món

34

El nombre de patents en IA publicades el 2021 era 30 vegades major comparat al 2015.
Els Estats Units disposen del nombre de patents en IA més gran del món.

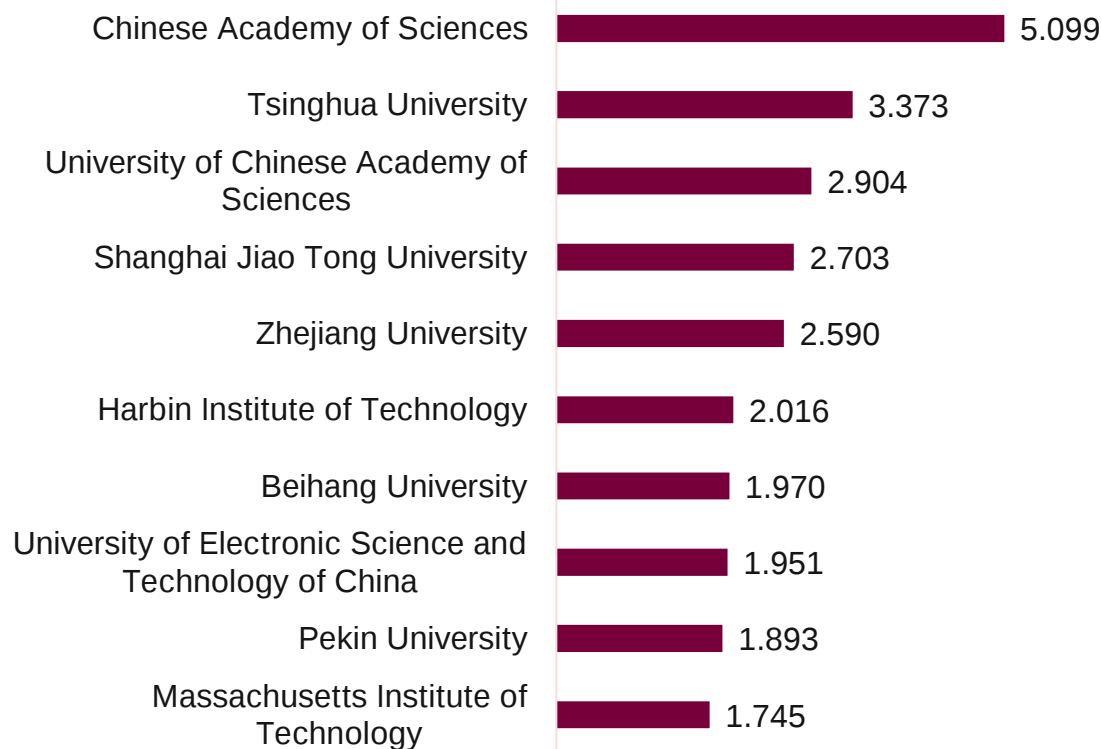
Percentatge de patents per jurisdicció el 2021



Principals empreses que patenten:



Rànquing de les 10 institucions del món amb major nombre de publicacions en IA el 2021



Fonts: Frost & Sullivan, Statista, Standford HAI i Lens.org

La intel·ligència artificial a Catalunya

3. Intel·ligència artificial generativa

Definició d'intel·ligència artificial generativa

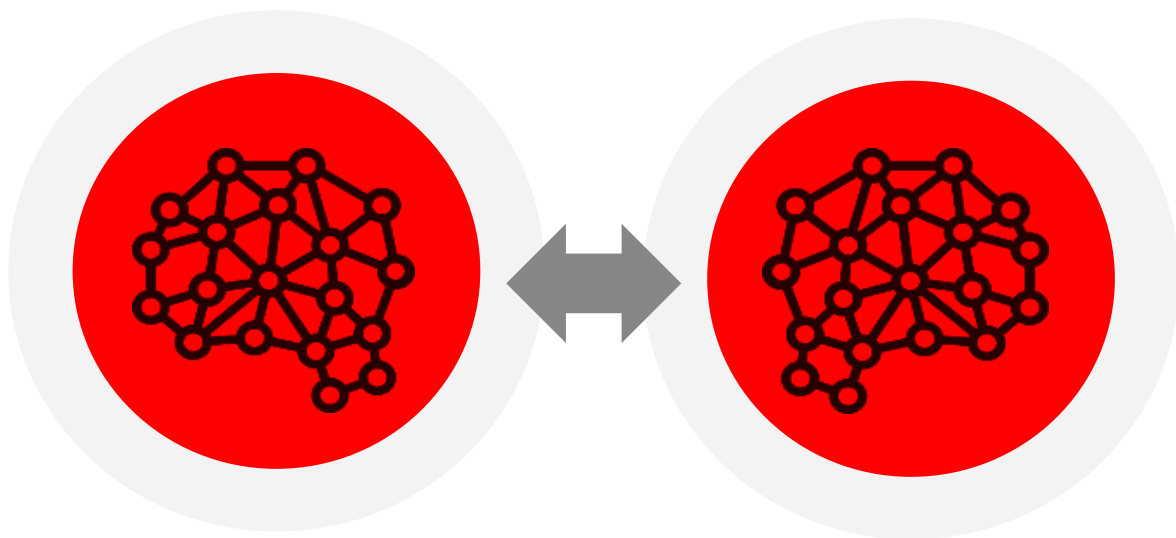
36

La IA generativa és la branca de la IA que fa referència a models d'aprenentatge profund que, a partir de dades en brut, poden "aprendre" a generar resultats més plausibles per a cada consulta, ja siguin texts, imatges, vídeo, codi, música o altres continguts d'alta qualitat.

- Els programes de generació automàtica estan programats per utilitzar-se en diversos camps, com ara el disseny de fàrmacs, la nova composició de materials i la generació de dades sintètiques.
- Aquesta tecnologia utilitza l'aprenentatge no supervisat i semisupervisat per identificar el patró abstracte o subjacent de la petició d'entrada per generar contingut únic com ara text, codis de programari, imatges, àudio i vídeo.
- Un programa de generació automàtica utilitza algorismes impulsats per l'aprenentatge automàtic/aprenentatge profund per crear una sortida sistematitzada i optimitzada com la humana.



Fonts: CIDAI, IBM, MIT, CBI, Dealroom i Databrick

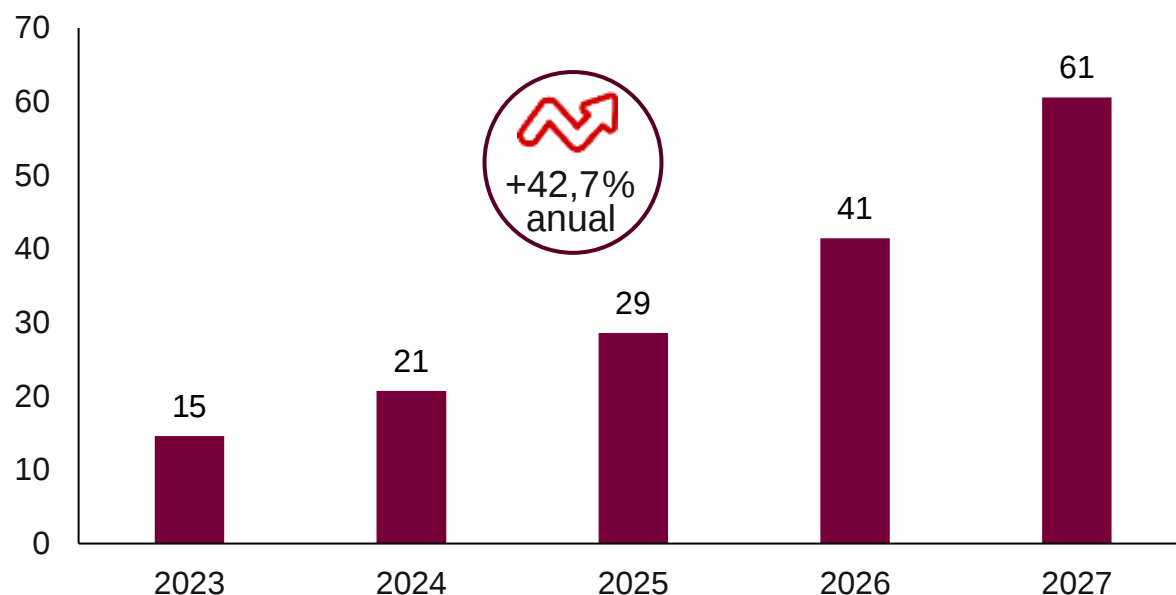


Mercat potencial de la IA generativa

38

Es preveu un augment significatiu del mercat potencial de la IA generativa gràcies a l'evolució del models d'aprenentatge que han permès gran millores pel que fa a la creació de contingut, principalment en forma de text, imatge, àudio i vídeo.

Evolució del mercat mundial de la IA generativa (milers de milions de dòlars)



Creixement del mercat per la ràpida adopció de programes generatius en diverses àrees d'aplicació i indústries com els mitjans de comunicació, l'entreteniment o les tecnologies d'informació.

La millora dels models autogeneratius augmentarà l'ús i les aplicacions en diversos camps nous.

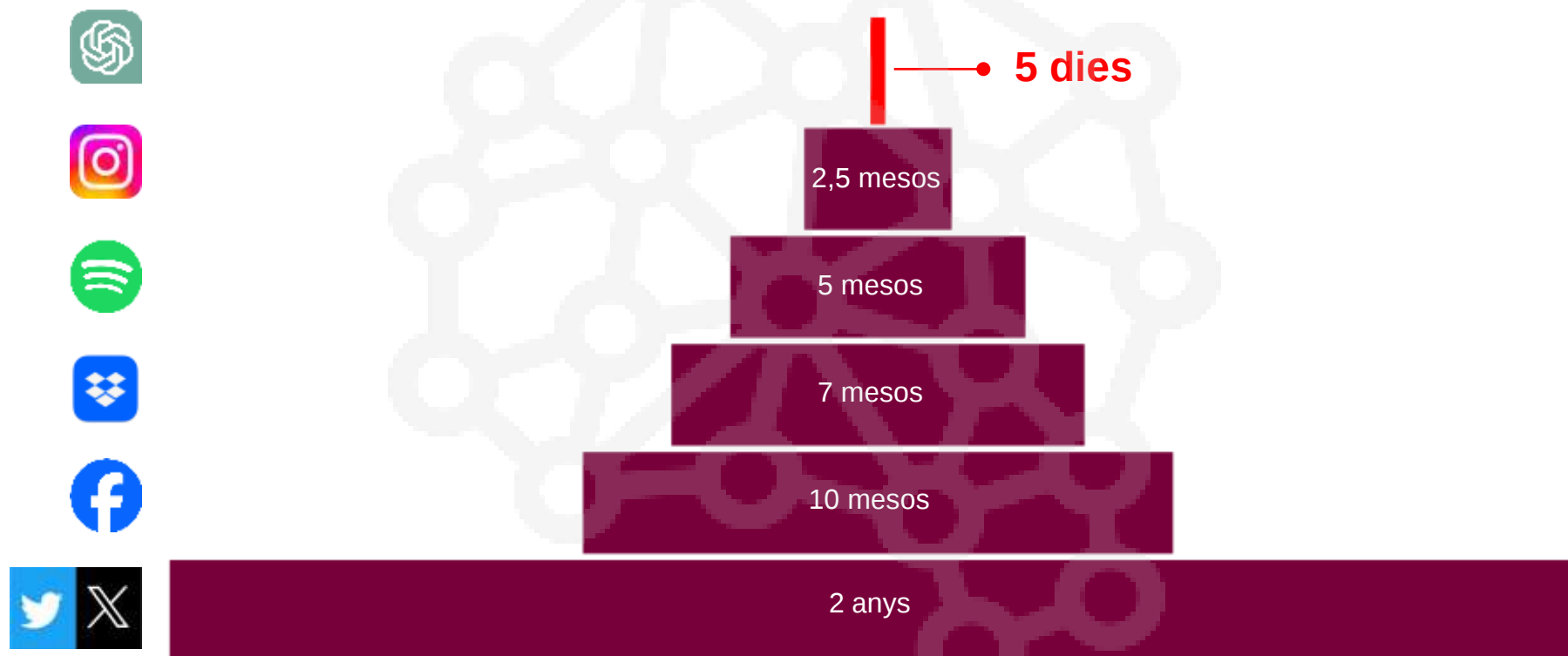


Temps d'adopció

39

ChatGPT es va convertir en viral, amb 1 milió d'usuaris en tan sols 5 dies, i va arribar als 100 milions en 2 mesos, desfermant el *boom* de la IA generativa

Penetració de diferents plataformes segons el temps d'adopció per arribar al milió d'usuaris des del seu llançament



Dades destacades de la IA generativa

40

L'adopció de la IA generativa podria impulsar un augment del **7%** (gairebé 7 bilions de dòlars) del PIB mundial i elevar el creixement de la productivitat en 1,5 punts percentuals en un període de 10 anys.

Prop del **75%** del valor que podrien aportar els usos de la IA generativa correspon a quatre àrees: operacions amb clients, màrqueting i vendes, enginyeria de *software* i R+D.

En alguns àmbits la IA generativa té el potencial d'automatitzar tasques laborals que avui en dia absorbeixen entre el **60%** i el **70%** del temps dels treballadors.

La IA generativa podria generar un creixement de la productivitat laboral d'entre el **0,1%** i el **0,6%** anual fins el 2040.

Eines d'IA generativa com Copilot estan ajudant els treballadors: el **88%** dels enquestats senten que són més productius en utilitzar-lo.

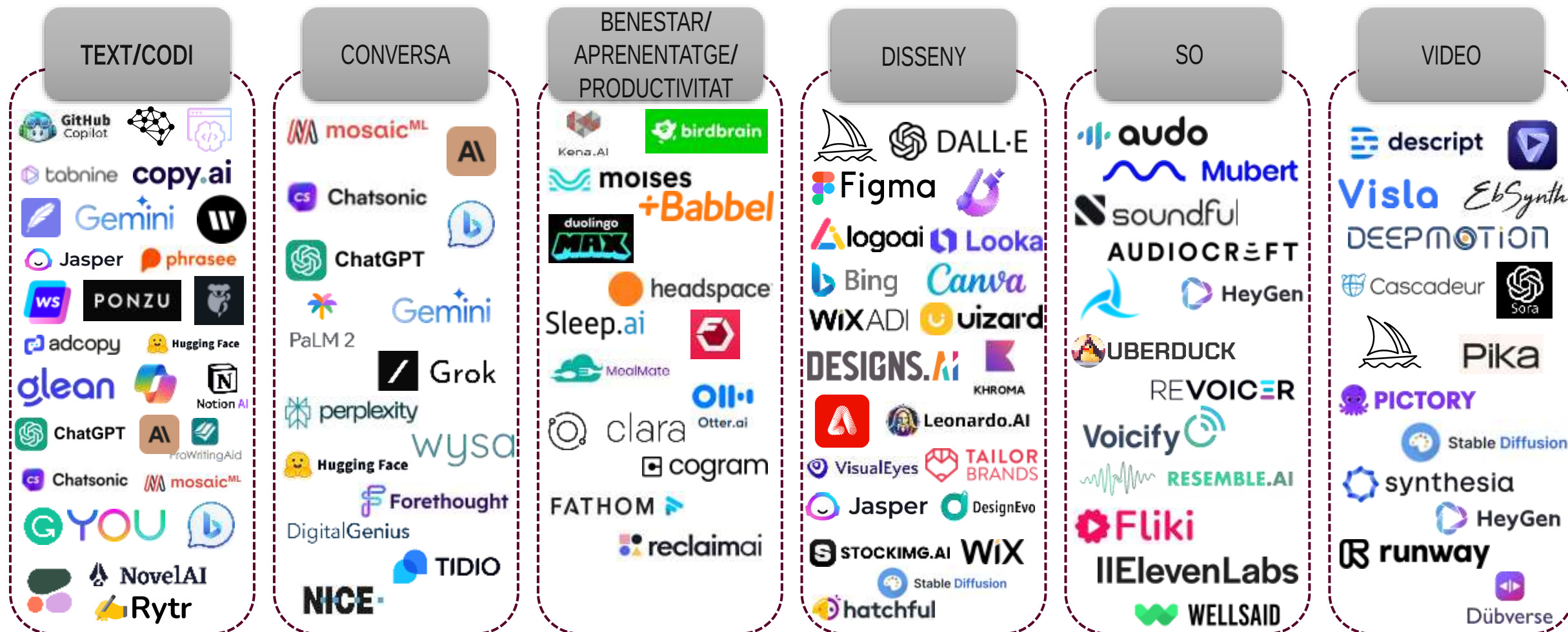


Fonts: Goldman Sachs, McKinsey i Stanford University

Fem avui l'**empresa** del demà

Principals apps d'IA generativa

41



Imatge il·lustrativa parcial

Principals startups d'IA generativa

42

10 principals startups enfocades al camp de la IA generativa:

Startups destacades per rondes tancades





6
unicorns

6 startups d'intel·ligència artificial generativa han aconseguit esdevenir unicorns (valoració superior als 1.000 milions de dòlars)



OpenAI és una empresa de recerca i desenvolupament en intel·ligència artificial. Utilitza tecnologia de processament de llenguatge natural, xarxes neuronals artificials i aprenentatge automàtic

Productes: Chat GPT, DALL-E



Hugging Face desenvolupa eines per a crear aplicacions per mitjà de l'aprenentatge automàtic

Productes: Transformers, Hugging Face Hub, Hugging Chat



Lightricks desenvolupa aplicacions mòbils d'edició de vídeo i imatges

Productes: Facetunes, Videoleap, Photoleap, Filtertine, Beatleap, Motionleap, Artleap, Lightleap, Boosted



Jasper és una plataforma d'IA que permet crear converses automatitzades en diferents canals com xat, correu electrònic, SMS i xarxes socials. La plataforma es basa en tecnologies de processament de llenguatge natural (NLP) i aprenentatge automàtic (ML).

Productes: Jasper



Glean ha desenvolupat un assistent d'IA generativa per a crear documents, converses i aplicacions d'una empresa, tot fent servir la informació de la pròpia empresa

Productes: Glean Assistant



Stability AI és una empresa d'IA generativa en codi obert. Disposa d'eines de generació d'imatge a partir de text, de llenguatge, d'àudio, vídeos, codi i objectes 3D

Productes: Stable Diffusion, Stable Audio, Stable LM, Stable Video

Impacte de la IA generativa en les principals regions

44

Amèrica del Nord se situa líder mundial en adopció de programes d'IA generativa.



Àsia-Pacífic

S'espera que el mercat regional, que inclou les economies tecnològicament experimentades i de ràpid creixement de la **Xina** i l'**Índia**, creixi al ritme més alt a escala mundial.

Amb plataformes com ChatGPT bloquejades a la Xina, les empreses locals estan produint **eines d'IA generativa autòctona** que s'ajusten a les estrictes regulacions locals i es basen en dades de referència locals.

Homegrown Baidu ha llançat el seu bot de conversa d'IA generativa anomenat ERNIE Bot.



Amèrica del Nord

Amèrica del Nord disposa del **nombre de patents presentades més alt del món**, alhora que es posiciona líder al mercat mundial.

La generació sintètica de missatges i d'imatges basats en text abasta aproximadament un terç de tota la comunicació de màrqueting de les grans empreses de la regió.



Europa

Europa està preparada per a una ràpida i elevada adopció, però s'han proposat **noves regulacions** per a les tecnologies generatives que poden tenir repercussió en el seu desenvolupament i implantació.

Continua el debat sobre el compliment de la directiva de **protecció de dades** i de **propietat intel·lectual**.

L'startetup **Stability AI**, amb seu a Londres, ha desenvolupat **Stable Diffusion**, un generador d'imatge d'IA generativa.

Font: Frost & Sullivan

Fem avui l'**empresa** del demà

Casos d'èxit empresarials d'implementació de la IA generativa

45



OpenAI ha desenvolupat el ChatGPT, un xat basat en un model amb més de 175 milions de paràmetres i entrenat amb grans quantitats de text per fer tasques relacionades amb el llenguatge, com la generació de text. Els seus algorismes entenen les preguntes que se li formulen amb precisió i responen d'una manera coherent. Recentment també ha llançat Sora, una IA generativa de vídeo a partir de text.



Google acaba de llançar Gemini, el model d'intel·ligència artificial generativa que busca liderar el mercat. Gemini és un model multimodal, és a dir, que pot entendre diversos tipus d'informació: text, imatges, àudio o codi de programació. També introdueix un nou sistema de generació de codi anomenat AlphaCode2, que millora la comprensió de matemàtiques complexes i ciències de la computació.



Volkswagen utilitza la IA generativa per revolucionar el seu procés de disseny de cotxes. El sistema d'IA aprèn dels dissenys de cotxes existents, les preferències dels clients i les tendències de la indústria per crear nous conceptes de vehicles que compleixin els requisits estètics, funcionals i de seguretat. Aquest enfocament no només accelera el procés de disseny, sinó que també millora la creativitat.



Shopify posa a disposició dels seus clients el Shopify Inbox, una eina gratuïta impulsada per una IA generativa que ajuda els consumidors a seleccionar els productes que més els hi poden agradar. Per exemple, els hi fa preguntes concretes per a mostrar-los-hi els productes que realment estan cercant o identifiquen i mostren els productes que estan demanant directament al xat.

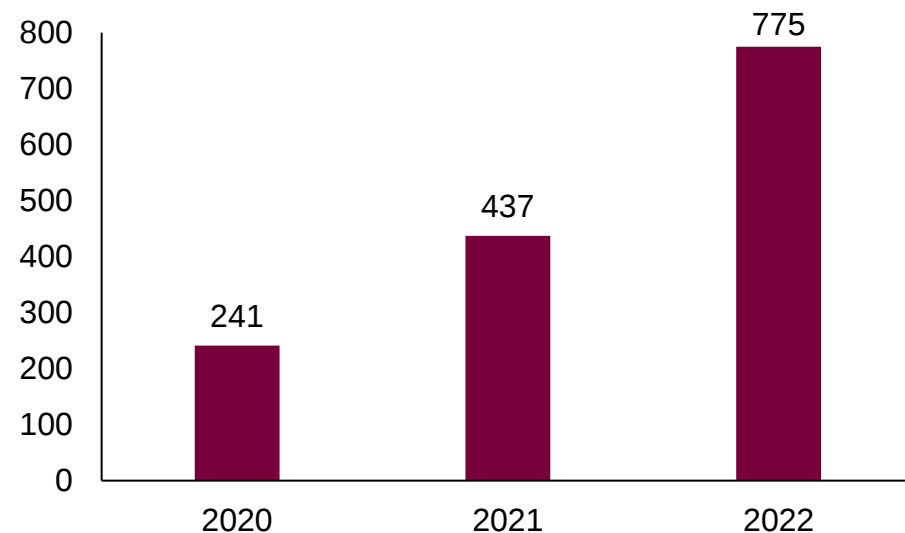


Patents en IA generativa

46

Entre el 2020 i el 2022 s'han publicat 1.453 patents, de les quals 1.422 als Estats Units.

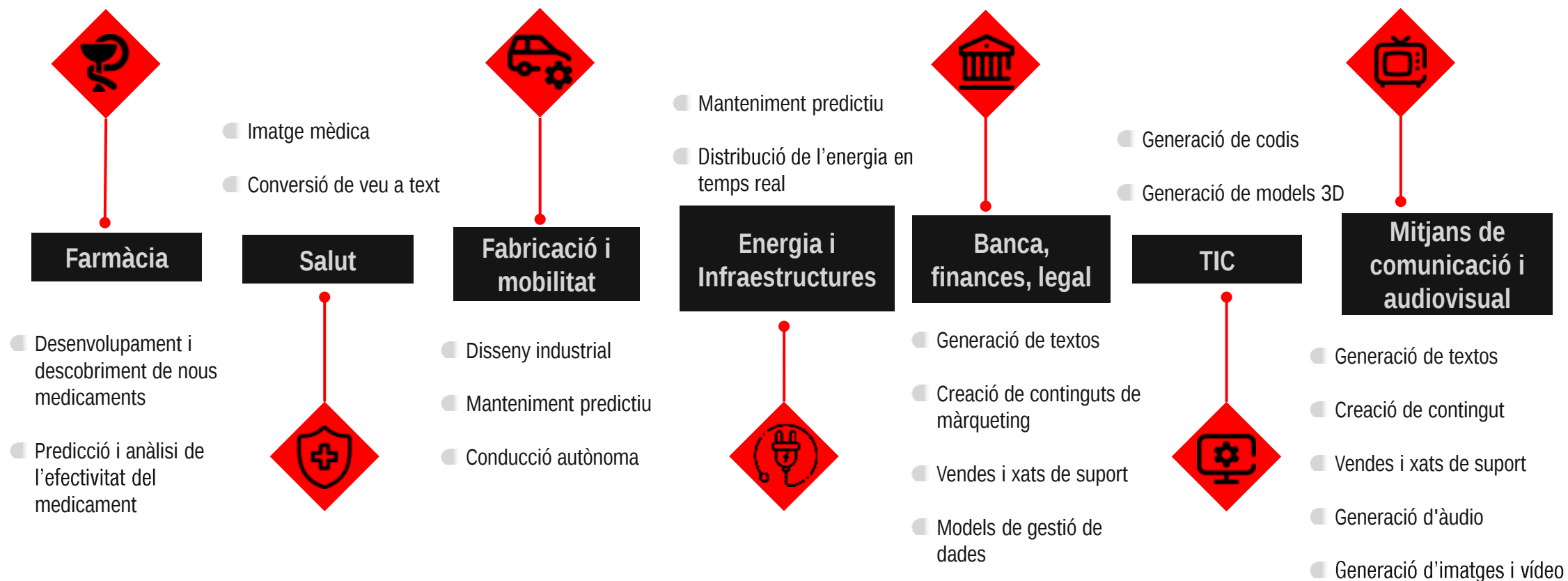
Evolució del nombre de patents publicades entre el 2020 i el 2022



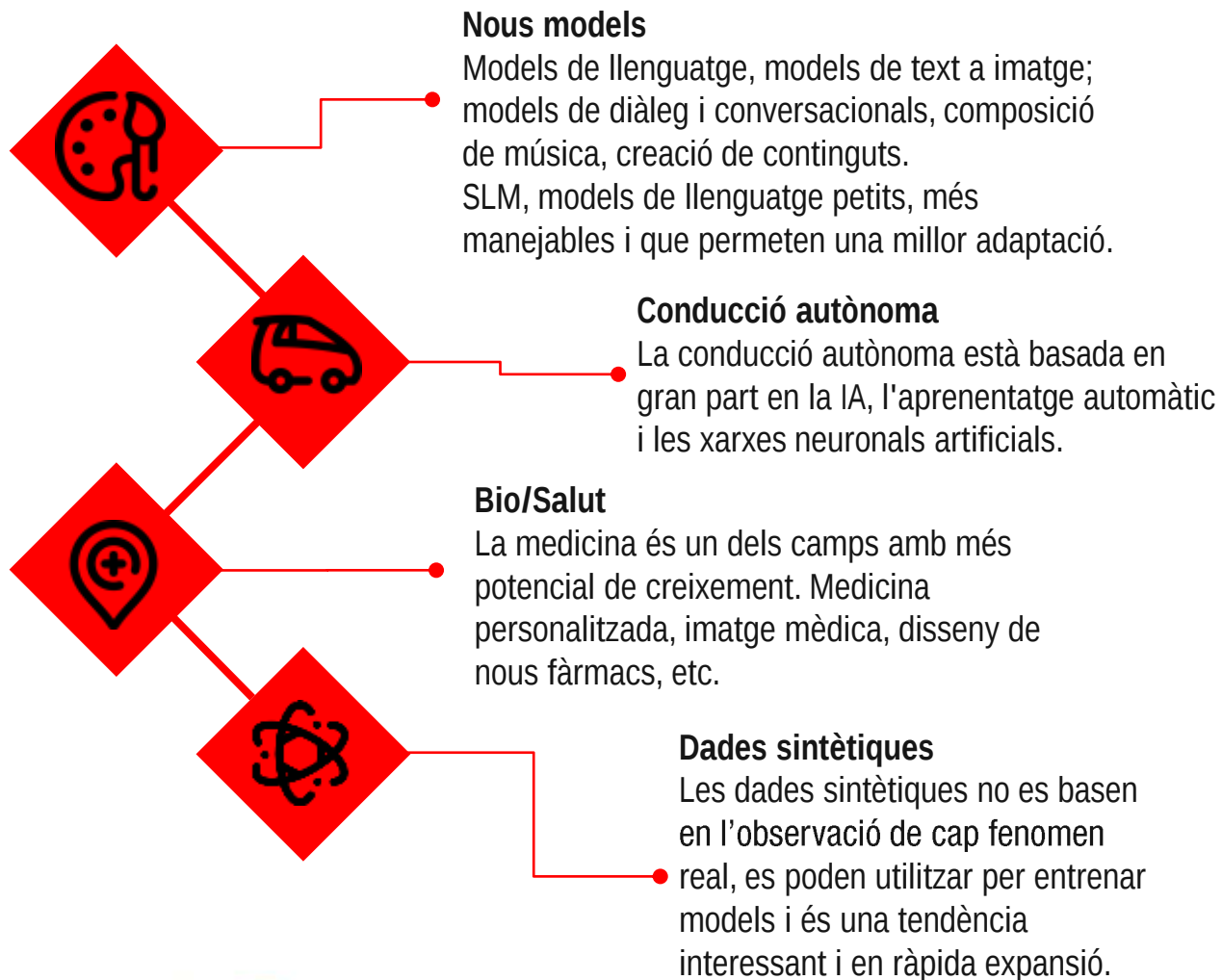
Principals empreses que patenten:



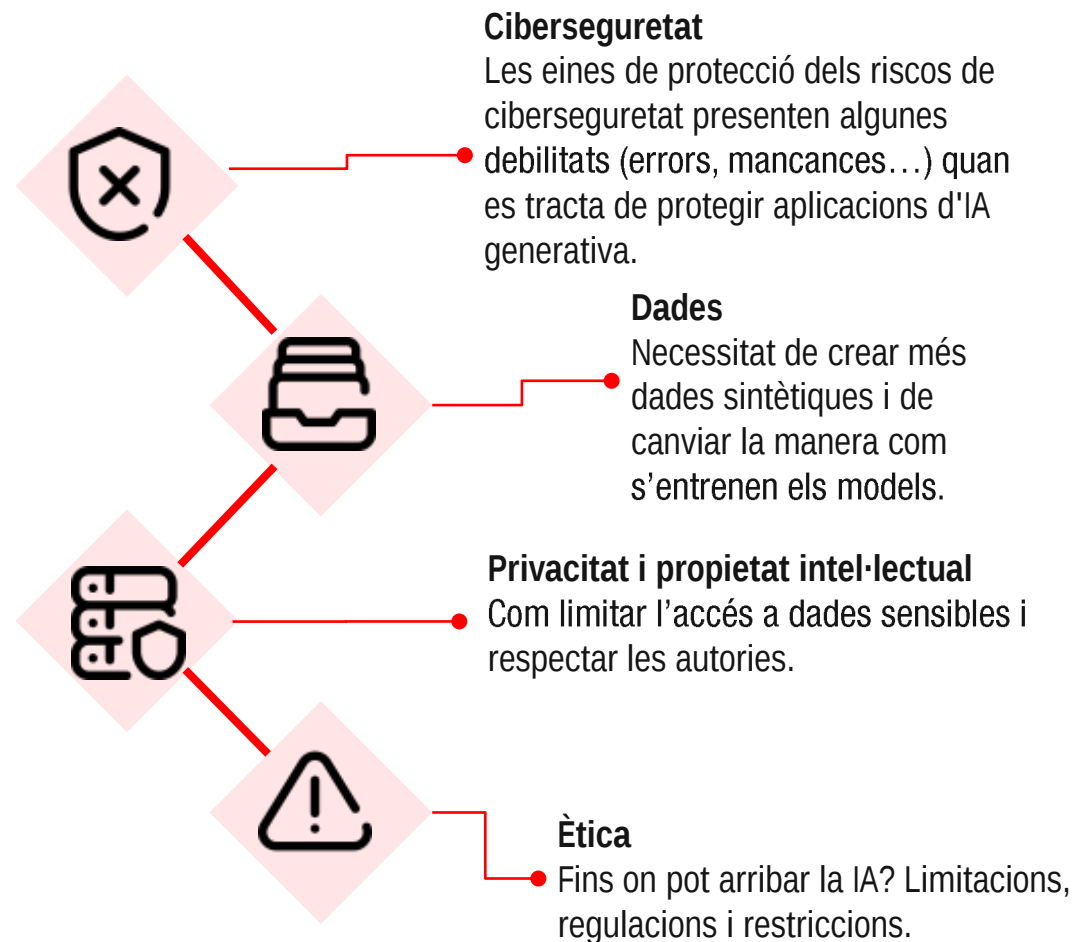
Les principals aplicacions s'esperen en el camp dels continguts escrits, el suport a la creació de contingut, la generació de vídeo i àudio. La generació de codis és una altra àrea on pot ser molt útil.



Tendències



Reptes



Fonts: Frost & Sullivan, CB Insights, McKinsey i Dealroom

La intel·ligència artificial a Catalunya

4. Ètica i marc regulatori en la intel·ligència artificial

Què entenem per ètica en la IA?

50

L'ètica de la IA és un camp multidisciplinari que estudia com **potenciar l'impacte beneficiós de la IA** al mateix temps que es **redueixen els riscos i els resultats adversos** entorn a la IA, **determinant els seus usos legítims i il·legítims**.

- Dins l'ètica de la IA ens trobem amb 2 dimensions: primer, al comportament moral de les persones en el disseny, fabricació i utilització de sistemes d'IA (**ètica de la tecnologia**); segon, al comportament dels sistemes d'IA (**ètica de la màquina**). El fet que una màquina sigui dissenyada per la intel·ligència humana i intenti imitar-la pot comportar biaixos i errors que poden aparèixer de forma sistèmica. És per aquest motiu que l'aplicació de l'ètica en la IA és necessari per evitar que no perjudiqui a les persones ni al seu entorn (altres éssers vius i hàbitats).
- Alguns exemples de qüestions ètiques entorn a la IA són la responsabilitat i la privacitat de les dades, la imparcialitat, l'explicabilitat, la solidesa, la transparència, la sostenibilitat mediambiental, la inclusió, la capacitat moral, l'alineació de valors, la responsabilitat, la confiança i l'ús indegut de la tecnologia.
- Mitjançant “pautes” ètiques, els legisladors i creadors de sistemes d'IA (**ètica de la tecnologia**) poden establir el marc en que la IA es desenvoluparà i aquells principis que es vol que respecti (**ètica de la màquina**).



Ètica en la IA. Quins riscos presenta la IA?

51

- La IA planteja grans oportunitats i infinitat d'aplicacions en múltiples camps. No obstant això, és una tecnologia que presenta riscos i dubtes en el terreny ètic a l'hora d'aplicar-la. **Alguns dels riscos que pot presentar la IA són:**



Biaixos algorísmics: de gènere, d'ètnia, d'origen, d'edat, etc.

Usos inadequats i que atempten contra drets fonamentals: reconeixement biomètric facial; accés i ús de dades privades; violació de *copyright* en la utilització de dades per a l'entrenament; creació d'imatges, notícies o vídeos falsos; pirateig i falta de transparència en aplicacions o dispositius que utilitzen IA, etc.



Impredictibilitat i responsabilitat legal: la IA presenta una gran complexitat, autonomia i capacitat d'autoaprenentatge que suposa un repte en el camp legislatiu (predictibilitat de la norma); compensacions per lesions o danys il·lícits a una persona o propietat; no hi ha una regulació clara en termes de *copyright* per a les creacions amb

Falta de control humà sobre sistemes intel·ligents autònoms que utilitzen IA (p.ex.: vehicle autònom).



Infraús i sobreús de la IA: les oportunitats perdudes d'inversió entorn a la IA, la falta d'utilització (desconfiança) o l'ús excessiu (inutilitat d'aplicacions), poden suposar riscos tant pressupostaris com competitius.

Replantejament i automatització dels llocs de treball: l'ús de la IA impactarà i transformarà substancialment els llocs de treball basats en tasques automatitzables i precipitarà la reformulació d'altres. Els treballs considerats automatitzables tindran una pèrdua de prestigi.



Les pautes ètiques i el cas de la UE

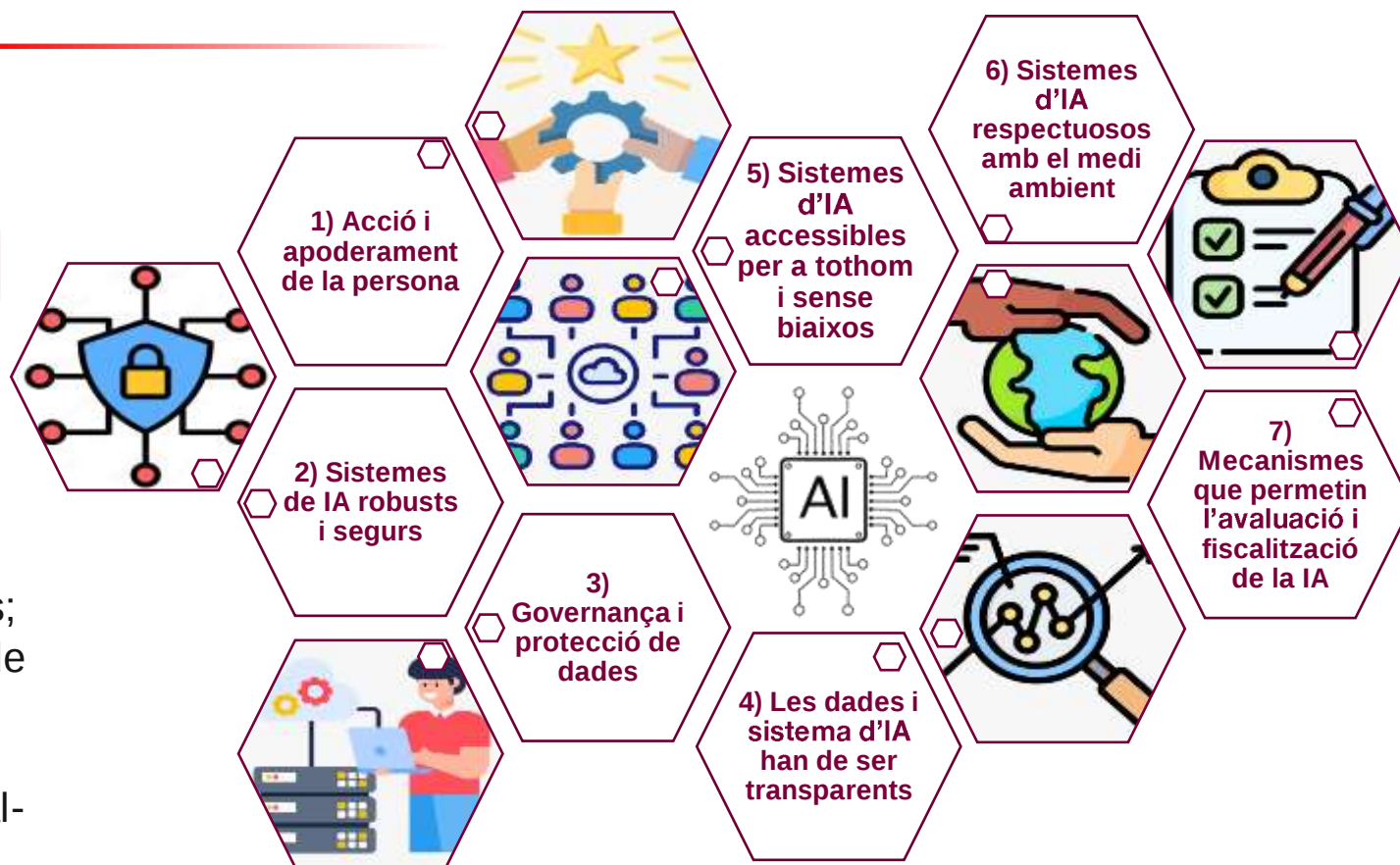
52

Les pautes ètiques s'estableixen per garantir una IA fiable, fonamentada en **3 components bàsics** que s'han de satisfer durant tot el cicle de vida del sistema d'IA per a que sigui "digne de confiança": **lícita** (IA que compleixi amb la legislació vigent; **ètica** (una IA que respecti els principis i valors ètics); **robusta** (tècnica i socialment, evitant danys accidentals).



La UE ha estat pionera en el disseny de pautes ètiques per la IA a nivell mundial, establint les seves "Directrius Ètiques per una IA Fiable" el 2019.

En aquestes directrius europees s'estableixen **7 requisits** per a que la IA sigui fiable: **1) acció-supervisió** humanes; **2) solidesa** tècnica i seguretat; **3) gestió** de la **privacitat** de les dades; **4) transparència**; **5) diversitat, no discriminació** i equitat; **6) benestar** social-ambiental; **7) fiscalització**.



Font: European Union High-Level Expert Group on AI, Ethics guidelines for trustworthy AI

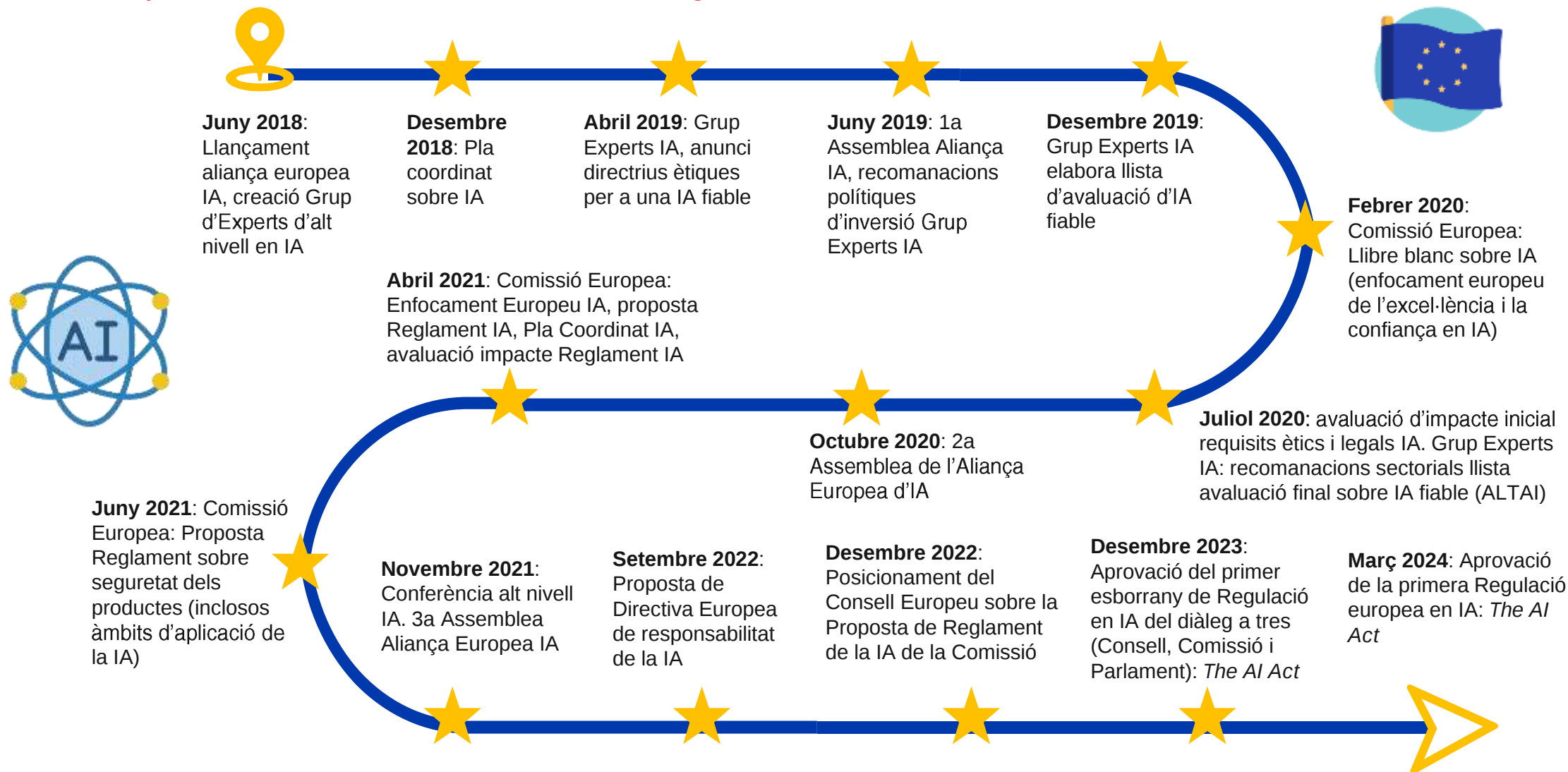
L'Estratègia Europea d'Intel·ligència Artificial (*Artificial Intelligence for Europe*) estableix els eixos principals d'actuació de la UE pel desenvolupament d'una IA fiable, sostenible i centrada en la persona.

- Aquest objectiu s'assolirà mitjançant: el **desenvolupament i adopció transversal** de la IA en tots els àmbits de l'economia a la UE; fent que la **UE sigui un lloc a on prosperi la IA** des del laboratori fins al mercat; garantint que la IA funcioni al **servei de les persones i sigui fiable**; construint un **lideratge estratègic entorn a la IA**.
- La UE planteja també amb la seva estratègia, sumar esforços entre el món públic i privat per extreure tot el potencial de la IA, marcant-se el repte d'una inversió publico-privada ideal de **20.000 M€** en la propera dècada per al desenvolupament de la IA. Altres recursos que ha desplegat la Unió alineats amb la seva Estratègia de desenvolupament de la IA són:



Fites importants a nivell de la UE sobre la regulació de la IA

54



Font: elaboració pròpia a partir de la Comissió Europea

AI Act: la Unió Europea a l'avantguarda mundial

55

- El 13 de març de 2024 el Parlament Europeu va aprovar una proposta de normes harmonitzades sobre la intel·ligència artificial, l'anomenada "**AI Act**". El Reglament té com a objectiu garantir que els sistemes d'IA desplegats i utilitzats a la UE siguin segurs i respectin els drets fonamentals i els valors de la UE. Aquesta regulació històrica també pretén estimular la inversió i la innovació en IA a Europa. Es preveu que es comenci aplicar al 2026, a excepció dels supòsits més restrictius que s'aplicarien ja al 2025.
- S'estableix una capa de protecció legal horitzontal en l'ús i la comercialització de la IA, amb diferents prohibicions o obligacions segons el nivell de risc del sistema d'IA: **risc limitat** (amb obligacions de transparència i d'informació al consumidor); **alt risc** (que han de complir requisits estrictes de seguretat i tècnics per accedir al mercat), i prohibits o **risc inacceptable** (que no estan permeses, com per exemple la manipulació cognitivoconductual).



Categorització i exemples d'obligacions dels proveïdors segons el nivell de risc dels sistemes d'IA



Limitat	Alt Risc	Inacceptable
Obligació Transparència	Acreditació de seguretat de la IA	Manipulació cognitivoconductual
Reconeixement autoria IA	Garantia tècnica i drets fonamentals	Puntuació social i polícia predictiva
Informació a l'usuari	Responsabilitats reforçades proveïdors	Reconeixement d'emocions i biometria

Font: Council of the European Union

Fem avui l'**empresa** del demà

Excepcions polèmiques a la AI Act

56

- Un dels punts polèmics que suscita el debat del Reglament de la UE sobre la IA és el de la possibilitat de vulneració de drets fonamentals, com el de la privacitat o la identificació mitjançant dades biomètriques. Si bé l'esborrany inicial del reglament no ho permetia, les modificacions afegides a posteriori permeten que en casos excepcionals, garantint la seguretat jurídica, sempre d'acord amb la llei, respectant els drets fonamentals, i sota mandat judicial, es pugui dur a terme la **identificació biomètrica remota en casos concrets** com persecucions policials, identificació terrorista i la recerca de persones sospitoses dels **delictes més greus**.
- S'ha introduït també un **procediment d'emergència** que permet a les **forces de l'ordre desplegar una eina d'IA d'alt risc** que no hagi superat el procediment d'avaluació de la conformitat (requisits tècnics) en cas d'urgència. No obstant això, també s'ha introduït un mecanisme específic per garantir que els drets fonamentals estiguin prou protegits contra qualsevol possible mal ús dels sistemes d'IA, i que la ciutadania pugui exercir els seus drets en tot moment.



Iniciatives mundials per a una IA ètica

57

- 28 països es varen reunir al novembre de 2023 al Regne Unit per acordar treballar per una IA centrada en l'ésser humà, fiable i responsable. La “**AI Safety Summit**” ha esdevingut el primer compromís polític d'àmbit global per a una IA ètica. En aquest compromís hi van ser presents els EUA, la Xina, el Japó, la UE, l'Índia o el Brasil, entre d'altres.
- A finals del mateix mes, es van aprovar unes pautes a nivell global no vinculants (“**Guidelines for secure AI system development**”) en quant al disseny, desenvolupament, desplegament i funcionament, i manteniment segur dels sistemes d'IA, per tal d'evitar usos indeguts i salvaguardar les dades. Aquestes pautes han estat promogudes i avalades per les principals agències de ciberseguretat del món i les principals empreses tecnològiques.
- Als EUA el president Biden va signar un **Decret presidencial l'octubre de 2023** que estableix noves normes de seguretat i protecció entorn a la IA, protegeix la intimitat dels estatunidencs, promou l'equitat i els drets civils, defensa als consumidors i als treballadors i fomenta la innovació i la competència.



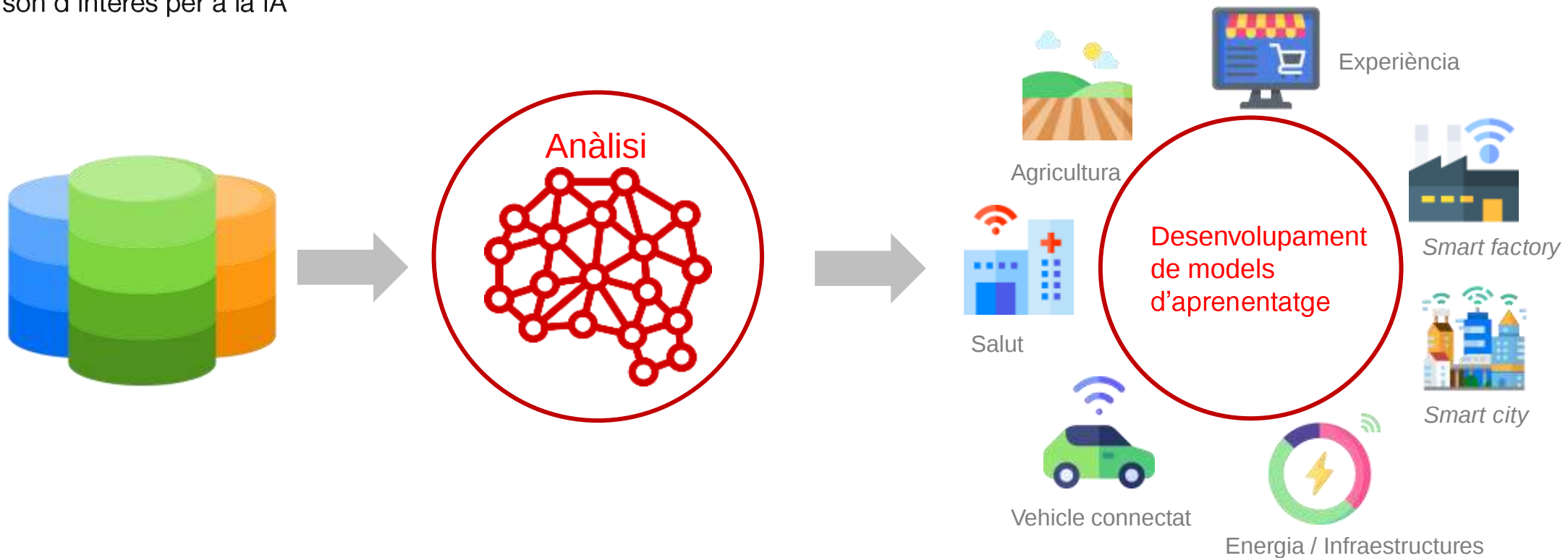
El 2017 es va impulsar la **Declaració de Barcelona**, que reclamava un desenvolupament i utilització adequats de la IA a Europa. És la primera del món que demanava prudència en el desplegament al sector productiu d'una eina que és per construcció fal·lible. El text, encara vigent, ha estat signat per molts científics internacionals del camp de la IA, i va ser impulsat abans que el grup d'experts de la UE publicqués les seves directrius ètiques.

Fonts: The White House, Financial Times i UK National Cyber Security Centre

Normes i estàndards per a la IA

58

- Les normes europees i les ISO relacionades amb la Intel·ligència artificial són un conjunt de normes que s'estan treballant en les que els comitès tècnics per a garantir que la IA es desenvolupi de manera ètica i segura.
- L'èxit de la IA es basa en gran mesura en la qualitat de les dades per a l'aprenentatge, la validació i la verificació, per tant, les normes relacionades amb la precisió, credibilitat, consistència de les dades, completitud, seguretat i aspectes lligats a la privacitat, i ètica també son d'interès per a la IA



Recopilació general de normes sobre intel·ligència artificial només de les activitats d'estandardització de l'EIC i de la ISO sobre intel·ligència artificial. Atesa la ràpida evolució dels grups dels diferents grups de treball, aquesta relació pot no ser completa

ISO/IEC JTC 1/SC 42 Artificial intelligence

- ISO/IEC TS 4213:2022 "Information technology — Artificial Intelligence — Assessment of machine learning classification performance"
- ISO/IEC 22989:2022 "Information technology — Artificial intelligence — Artificial intelligence concepts and terminology"
- ISO/IEC 23053:2022 "Framework for Artificial Intelligence (AI) Systems Using Machine Learning (ML)"
- ISO/IEC 23894:2023:2023 "Information technology — Artificial intelligence — Guidance on risk management"
- ISO/IEC TR 24027:2021 "Information technology — Artificial Intelligence (AI) — Bias in AI systems and AI aided decision making"
- ISO/IEC TR 24028:2020 "Information technology — Artificial intelligence — Overview of trustworthiness in artificial intelligence"
- ISO/IEC TR 24029-1:2021 "Artificial Intelligence (AI) — Assessment of the robustness of neural networks — Part 1: Overview"
- ISO/IEC TR 24030:2021 "Information technology — Artificial intelligence (AI) — Use cases"
- ISO/IEC TR 24368:2022 "Information technology — Artificial intelligence — Overview of ethical and societal concerns"
- ISO/IEC TR 24372:2021 "Information technology — Artificial intelligence (AI) — Overview of computational approaches for AI systems"
- ISO/IEC 24668:2022 "Information technology — Artificial intelligence — Process management framework for Big data analytics"
- ISO/IEC 38507:2022 "Information technology — Governance of IT — Governance implications of the use of artificial intelligence by organizations"

ISO/IEC JTC 1/SC 7 Software and systems engineering

ISO/IEC TR 29119-11:2020 "Software and systems engineering — Software testing — Part 11: Guidelines on the testing of AI-based systems"

ISO/TC 159 Ergonomics

ISO/TR 9241-810:2020 "Ergonomics of human-system interaction — Part 810: Robotic, intelligent and autonomous systems"

ISO/TC 199 Safety of machinery

ISO/TR 22100-5:2021 "Safety of machinery — Relationship with ISO 12100 — Part 5: Implications of artificial intelligence machine learning"

ISO/TC 215 Health informatics

ISO/TR 24291:2021 "Health informatics — Applications of machine learning technologies in imaging and other medical applications"

ISO/IEC 8183:2023 Artificial intelligence Data life cycle framework

Defineix les etapes i accions pel processament de dades al llarg del cicle de vida del sistema d'IA, cobrint adquisició, creació, desenvolupament, desplegament, manteniment i desactivació. No especifica serveis o eines concretes. Aplicable a totes les organitzacions que utilitzen dades en sistemes d'IA, independentment de tipus, mida o naturalesa.

(*)

ISO/IEC DIS 5259-1 Data quality for analytics and machine learning (ML).

Aquest document facilita la comprensió conceptual de la qualitat de les dades per a l'anàlisi i l'aprenentatge automàtic, proporcionant la base per entendre la sèrie ISO/IEC "Intel·ligència artificial — Qualitat de les dades per a anàlisi i ML". Inclou l'anàlisi de tecnologies i exemples associats, com casos d'ús i escenaris.

ISO/IEC 5259-2 Data Quality Measures

Ofereix un model, mesures i guies d'informe de qualitat de dades per a l'anàlisi i l'aprenentatge automàtic, basat en estàndards ISO 8000, ISO/IEC 25012:2008 i ISO/IEC 25024. Aquest document ajuda les organitzacions a assolir els seus objectius de qualitat de dades i és aplicable a totes les organitzacions.

ISO/IEC 5259-3 DQ Management Requirements & Guidelines

Estableix i guia la millora contínua de la qualitat de les dades en anàlisi i aprenentatge automàtic, sense definir detalls específics com processos o mètriques. Proporciona requisits i orientacions genèriques adaptables a diverses organitzacions sense importar tipus, mida o naturalesa.

ISO/IEC 5259-4 Data Quality Process Framework

Proporciona directrius organitzatives per assegurar la qualitat de les dades en anàlisi i aprenentatge automàtic, cobrint àmbits com l'etiquetatge de dades per a sistemes supervisats, no supervisats, semisupervisats i reforç de l'aprenentatge. Aplicable a dades de formació i avaluació de diverses fonts sense definir serveis o eines específiques

ISO/IEC 5259-5 Data Quality Governance Framework

Estableix un marc de govern de la qualitat de les dades per a l'aprenentatge automàtic, permetent als òrgans de govern supervisar la implementació de mesures de qualitat de les dades i gestionar-les eficaçment al llarg del cicle de vida de les dades. Aplicable a qualsevol anàlisi i aprenentatge automàtic.

ISO/IEC 5259-6 Data Quality Visualization

Proporciona una visió general de la visualització de dades en el context d'aplicacions d'intel·ligència artificial (IA) i *Machine Learning* (ML). Es pretén donar exemples d'on la visualització de dades pot ser utilitzada per diverses parts interessades en diferents etapes del cicle de vida de la IA.

(*) en desenvolupament

Font: ISO

Iniciatives a l'Estat espanyol en intel·ligència artificial

61

Agenda España Digital 2026

L'**Estratègia Nacional d'Intel·ligència Artificial (ENIA)** destina **600 M€** d'inversió inicial en el període 2021-2023 a més de **250 projectes**

Xarxes Territorials d'Especialització Tecnològica (RETECH)

La iniciativa **RETECH IA** està destinada a **13 projectes** de transformació digital d'arreu del territori.

259 M€ d'inversió mobilitzada dels
500 M€ d'inversió total destinada al programa

EECTI 2021-2027

De les 23 línies estratègiques de l'Estratègia Espanyola de Ciència, Tecnologia i Innovació (EECTI) 2021-2027, destaca la línia específica per a IA.

Fons - ICO Next Tech

Iniciativa que actua prioritàriament en els sectors digitals i de la IA

Fons dotat de **4.000 M€**

PRTR – Next Generation EU

El **Component 16: Estrategia Nacional de IA** està dedicat exclusivament a la intel·ligència artificial i compta amb un pressupost de **540 M€**.

KIT Digital

Instrument que subvenciona la implantació a les empreses de solucions digitals com la IA, per aconseguir un avenç significatiu en el nivell de maduresa digital.

Fonts: Ministeri d'Economia i Empresa, Ministeri d'Assumptes Econòmics i Transformació Digital

Intel·ligència Artificial al PRTR

Hi ha un **component específic** (**Component 16: Estrategia Nacional de IA**) amb un pressupost de **540 M€** dedicat exclusivament a la Intel·ligència Artificial. Aquest component ja està totalment executat i les convocatòries que en pegen ja estan tancades. A banda, la Intel·ligència Artificial incideix de manera transversal a altres components del Pla de Recuperació:

- C12 Política Industrial: A la convocatòria d'Activa Financiación es subvencionen projectes d'incorporació de tecnologies d'IA per a la **digitalització** de processos productius de la indústria manufacturera. Per exemple, s'han subvencionat projectes de CELSA o Texia Finishing.
- C13 PIME: Al llarg del primer trimestre de 2024 es publicarà una convocatòria del programa **KIT Digital**, que oferirà ajuts de fins a **29.000€** per empreses d'entre 50 i 250 treballadors. En aquesta convocatòria s'hi incorporarà la opció de finançar solucions en Intel·ligència Artificial per millorar els processos de les PIMES.

Convocatòries
tancades:

AJUT	PRESSUPOST
<u>Ajuts a projectes en intel·ligència artificial i altres tecnologies digitals i la seva aplicació a les cadenes de valor (Red.es)</u>	105 M€
<u>Programa Missions d'I+D en Intel·ligència Artificial (SEDIA)</u>	50 M€
<u>Ajuts per a la creació de càtedres universitat-empresa (Càtedres Enia) per a la recerca i desenvolupament de la intel·ligència artificial</u>	16 M€
<u>Ajuts a plans de recerca en cooperació en l'àrea d'intel·ligència artificial desenvolupats per grups de recerca interdisciplinaris</u>	31 M€

Font: Next Generation

Iniciatives a l'Estat espanyol en intel·ligència artificial: l'Agenda Espanya Digital 2026

63



L'Agenda Espanya Digital 2026 és l'estratègia del Govern espanyol per treure el màxim aprofitament i rendiment a les noves tecnologies per a impulsar l'economia. Compta amb una inversió inicial de **20.000 milions d'euros**, centrant-se en tres eixos d'actuació: **Infraestructures i tecnologia**; Economia; i Persones.

- Dins l'Agenda España Digital trobem **diverses actuacions per a impulsar la IA** i l'economia que se'n deriva, amb la finalitat d'impulsar l'economia de les dades, posicionar la IA com a vector de creixement i establir marcs regulatoris que delimitin la IA (disseny i drets de la ciutadania):



Creació consell assessor d'IA del Govern espanyol



Creació de l'Oficina de la Dada



PERTE Nova economia de la llengua espanyola i cooficials



Programa Nacional d'Algoritmes Verds (PNAV)



Creació Centre Nacional de Neurotecnologia



Aprovació Carta de Drets Digitals espanyola



Aprovació Pla d'Impuls de les Tecnologies del Llenguatge



Desenvolupament hub Gaia-X d'economia de dades



Sandbox (banc de proves) regulatori d'IA



Creació Agència Nacional de Supervisió de la IA

Font: elaboració pròpia a partir de Ministeri d'Afers Econòmics i Transformació Digital

Iniciatives regulatòries a l'Estat espanyol en intel·ligència artificial

64

Reial Decret 817/2023 - Sandbox espanyol

Es constitueix el primer entorn controlat de proves dels requisits aplicables als sistemes d'intel·ligència artificial d'alt risc en la proposta de Reglament Europeu d'Intel·ligència Artificial (IA). Posat en marxa el 2023 pel Govern espanyol.

Estatut de l'Agència Espanyola de Supervisió d'Intel·ligència Artificial

Reial Decret 729/2023 pel qual s'estableixen objectius de l'Agència: supervisió, l'assessorament, la conscienciació i la formació dirigides a entitats de dret públic i privat per a l'adequada implementació de tota la normativa nacional i europea entorn de l'adequat ús i desenvolupament dels sistemes d'IA, concretament, dels algoritmes.

Llei 15/2022, de 12 de juliol

Normativa d'igualtat i no discriminació, recull la primera regulació i obligatorietat per part de les administracions públiques i les empreses de promoure una IA ètica i respectuosa amb els drets fonamentals. Estableix segells de qualitat dels algoritmes.

Oficina de la Dada

Depenent de la Secretaria d'Estat de Digitalització i Intel·ligència Artificial, aquest organisme és competent en matèria de governança i compartició de dades, assegurant els fluxos de dades i la seguretat i privacitat d'aquestes.

Subcomitè tècnic de normalització CTN 71/SC 42

L'Associació Espanyola de Normalització (UNE), juntament amb la Secretaria d'Estat de Digitalització i IA, van constituir el subcomitè tècnic CTN 71/SC 42 per treballar i adoptar els estàndards ISO (ISO/IEC JTC 1/SC 41 AI) que s'estan elaborant en matèria d'IA, especialment en ètica i governança.

Fonts: Ministeri d'Economia i Empresa, Ministeri d'Afers Econòmics i Transformació Digital i Associació Espanyola de Normalització (UNE)

Fem avui l'**empresa** del demà

Model d'autoavaluació PIO de l'OEIAC



En coherència amb la Regulació europea de l'AI Act, i en el marc de l'Estratègia catalana Catalonia.AI, l'Observatori d'Ètica en Intel·ligència Artificial de Catalunya (OEIAC) ha posat en marxa un model d'autoavaluació PIO (Principis, Indicadors i Observables), dirigit a qualsevol institució pública o privada, i a qualsevol usuari que es plantegi utilitzar tecnologies d'IA i que vulgui avaluar riscos i beneficis d'utilitzar aquesta tecnologia. A partir de les respostes a 70 preguntes/indicadors basades en els 7 principis ètics mencionats anteriorment, el model dona uns resultats observables i quantificables. Aquest model d'autoavaluació permet, doncs, mesurar el grau de compliment dels principis o pautes ètiques de la IA, i en genera un indicador/mesurador.

Carta catalana per als drets i les responsabilitats digitals

La Carta catalana per als drets i les responsabilitats digitals recull els drets humans acceptats fins ara que requereixen una implementació actualitzada amb la seva versió digital —drets digitalitzats. Així mateix, es té en compte una perspectiva d'ampliació de llibertats fonamentals per contribuir a la construcció de drets emergents. Els drets i les responsabilitats digitals proposats en la Carta s'adrecen al conjunt de la societat, a totes les persones físiques i jurídiques, incloses empreses, entitats sense ànim de lucre i institucions públiques. Es tracta d'una declaració de drets en constant construcció oberta a la ciutadania. Els àmbits que engloba la Carta són: accés universal a Internet; model de governança obert; llibertat d'expressió; innovació digital; protecció de dades; garantia de capacitació i inclusió digital; mecanismes de salvaguarda de drets digitals; i **l'ètica en l'àmbit de la IA i la governança algorísmica en el sector públic i privat.**

5. Oportunitats i reptes de la intel·ligència artificial

Oportunitats



Millora de la productivitat, noves capacitats i càlculs potenciat



Tecnologia disruptiva, transversal, democratitzadora i accessible



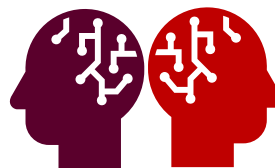
Clau per a les revolucions 4.0 i 5.0



Les institucions públiques i el sector privat aposten per la IA



Cooperació tecnològica amb regions en desenvolupament



Reptes

Augment de consum de recursos, com energia o aigua



Canvis en l'estructura laboral i augment de les desigualtats i les bretxes digitals



Augment dels riscos de ciberseguretat



Nova arma geopolítica en un món fragmentat



Generació de *fake news* que posen en risc règims polítics



Millora de la productivitat, noves capacitats i càlculs potenciat

La IA permetrà automatitzar tasques rutinàries, la presa de decisions i millorar en l'eficiència, eficàcia i celeritat en les empreses. La IA permetrà també càlculs potenciat abans inimaginables gràcies a la seva capacitat de processament de grans volums de dades, afavorint el desenvolupament de noves aplicacions.

La IA és combinable amb altres tecnologies disruptives com l'IoT, el big data o la quàntica, augmentant i multiplicant les capacitats de totes elles. La seva transversalitat permet estar present en pràcticament tots els sectors econòmics, essent una tecnologia fàcilment accessible a tots els usuaris.

Tecnologia disruptiva, transversal, democratitzadora i accessible

Clau per a les revolucions 4.0 i 5.0

Actualment ens trobem a l'era de la revolució 4.0, de la digitalització i l'automatització dels processos, amb màquines intel·ligents. La IA n'és un element clau i central, com també ho serà per a la revolució 5.0 que està per venir, en la que les persones col·laboraran de manera estreta, quotidiana i eficient amb la IA.

Les diferents administracions i organismes públics, a l'igual que el sector privat, estan invertint i apostant pel desenvolupament de la IA i la seva ràpida adopció. Aquesta tecnologia transversal estarà present en tots els àmbits de la societat, millorant l'eficiència i l'automatització de processos, optimitzant els recursos disponibles.

Institucions públiques i sector privat aposten per la IA

Cooperació tecnològica amb regions en desenvolupament

La cooperació en clau tecnològica amb regions subdesenvolupades pot disparar el seu creixement. La cooperació internacional permetrà que els èxits i innovacions en IA puguin ser compartits amb regions menys desenvolupades econòmicament i tecnològicament per tal d'impulsar el seu creixement i reduir la bretxa digital i tecnològica entre regions.

Augment de consum de recursos, com energia o aigua

Només l'entrenament de l'eina d'IA BLOOM va emetre 25 vegades més carboni que un viatge d'anada en avió de Nova York a San Francisco, mentre que el ChatGPT consumeix 500 mil·lilitres d'aigua per cada 10-50 sol·licituds. Malgrat això, la IA és efectiva per optimitzar l'ús d'energia.

Reformulació i automatització de llocs de treball, però creació de nous a causa dels canvis que es produiran a les cadenes de valor de tots els sectors per l'adopció de la IA. Noves professions per operar i regular la IA. Població envellida amb menys accés a la tecnologia i falta d'accés a la IA en societats amb menys recursos.

Canvis en l'estructura laboral i augment de les desigualtats i les bretxes digitals

Augment dels riscos de ciberseguretat

A mesura que les eines d'intel·ligència artificial es tornen més sofisticades, es poden utilitzar per plantejar riscos cibernètics. Les amenaces, com l'explotació de vulnerabilitats, programari maliciós, col·lusió, extorsió i *phishing* s'intensifiquen, ja que la intel·ligència artificial es pot utilitzar per evadir la detecció.

En un món fragmentat i de creixent competició tecnològica entre els EUA i la Xina, l'Administració Biden ha prohibit l'exportació dels semiconductors que s'empren per desenvolupar la IA a la Xina i ha prohibit la inversió nord-americana al sector d'IA xinès. L'aplicació de la IA a la guerra també suposa una amenaça geopolítica.

Nova arma geopolítica en un món fragmentat

Generadora de *fake news* que posen en risc règims polítics

S'intensifiquen les amenaces de la desinformació i la propaganda, que guanyen rellevància en un 2024 rècord en nombre de països amb eleccions: fins a setanta països, que representen la meitat de la població mundial. Les eines d'IA generativa faciliten la creació de *deepfakes*.

Font: elaboració pròpia a partir de Scientific American, CNBC, Grant Thornton, PwC i CFR

La intel·ligència artificial a Catalunya

6. La intel·ligència artificial a Catalunya

Mapatge de l'ecosistema de la intel·ligència artificial a Catalunya

71



El 87,8% són pimes.

El 55,3% tenen menys de 10 anys.
El 43,9% són startups.

El 38,5% facturen més d'un milió d'euros i el 16,8% més de 10 milions d'euros.

El 27,3% són exportadores.

Per tecnologia desenvolupada, destaquen les empreses d'**aprenentatge automàtic** (57,8%) i **plataformes d'IA** (31,8%), i per sector d'aplicació, els **serveis** (45,1%) i la **indústria** (40,8%)**.

* Respecte a les dades del mapatge realitzat el 2019.

**Les empreses poden estar classificades en més d'una tecnologia i sector d'aplicació.

Font: ACCIÓ (dades d'empreses de 2023; facturació i nombre de treballadors de 2022)



Empreses destacades d'intel·ligència artificial a Catalunya (I)

72

Segons àmbit d'especialització tecnològica



IA generativa



Bots de conversa



Reconeixement de veu i imatge



Robòtica



Anàlisi de text



Seguretat de les dades



Aprentatge automàtic



IoT/sensors



Visió per computador



Núvol



Plataformes



Consultoria



Nota: imatge il·lustrativa parcial

ACCIÓ



Generalitat de Catalunya

Catalonia Trade & Investment

Fem avui l'empresa del demà

Empreses destacades de la intel·ligència artificial a Catalunya (II)

73

Segons el sector d'aplicació



Salut



Indústria



Mobilitat



Finances



Cultura, oci i experiències



Recursos



Serveis



Consultoria



Nota: imatge il·lustrativa parcial

Agents de l'ecosistema de la IA a Catalunya

74



Centres
tecnològics
i instituts
de recerca



+72 grups de
recerca
intensius en IA



Universitats
i centres
formatius



Xarxes i
equipaments



Associacions,
clústers i
ventures



Fires i
congressos

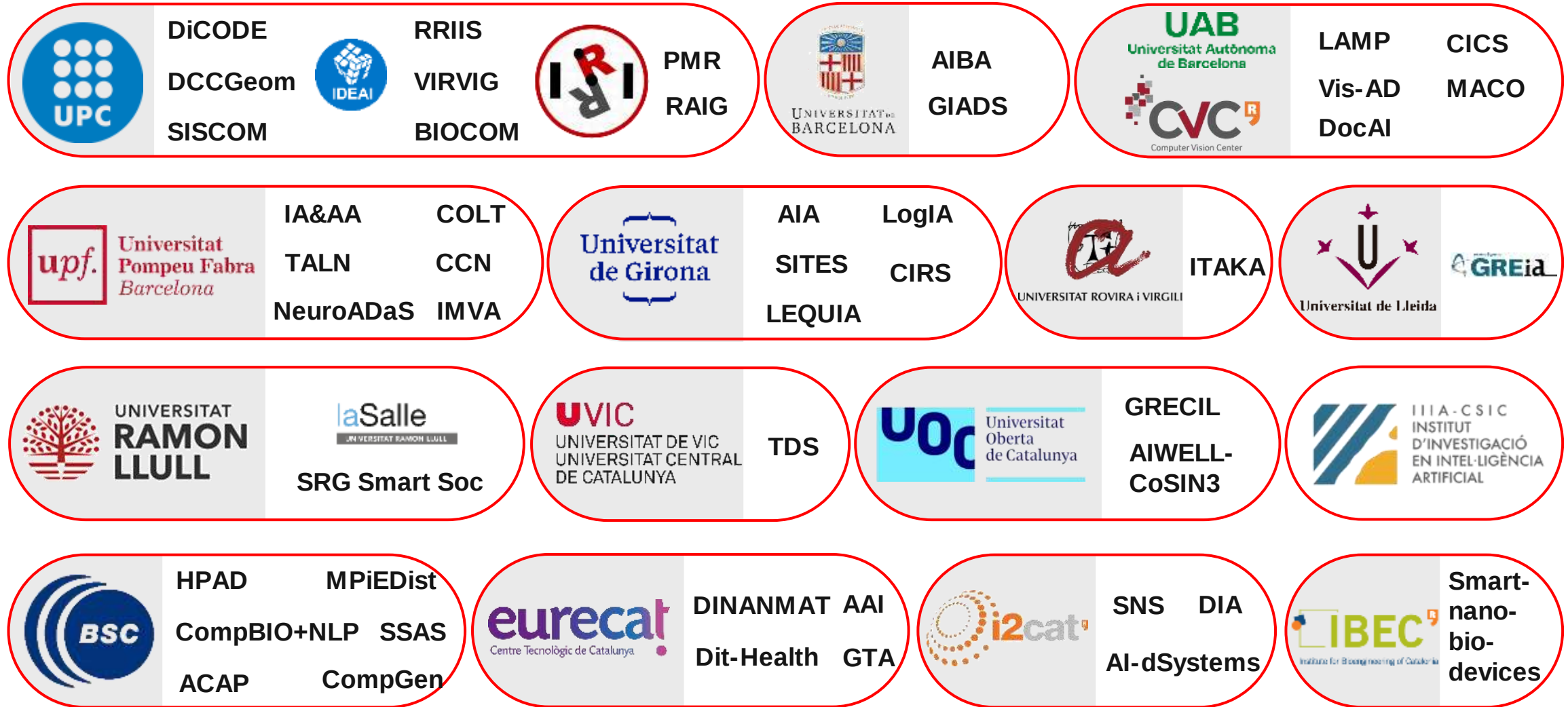


Institucions i
administració
pública



Grups AGAUR de recerca en IA a Catalunya

75



Centres tecnològics i instituts de recerca que treballen en l'àmbit de la IA (I)

76



L'Institut de Recerca Contra la Leucèmia Josep Carreras impulsa projectes en benefici dels pacients dels càncers de la sang i de la ciència. Un grup d'investigadors ha publicat els resultats de la seva investigació l'algorisme AlphaFold2 basat en la IA Deep Mind desenvolupada per Google, que permet predir l'estructura 3D de proteïnes basant-se simplement en informació genòmica.



El **Centre de Recerca Matemàtica (CRM)** es va crear el 1984 amb l'objectiu de ser un recurs d'excel·lència en recerca i formació matemàtica a nivell internacional.

Un dels grups de recerca del centre s'especialitza en el camp de la biologia matemàtica i computacional. Aborden temes com la variació genètica, mitjançant el desenvolupament de noves teories, models, tècniques i eines rellevants per als biòlegs i clínics, com l'aprenentatge automàtic.



Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación (BSC-CNS) és el centre nacional de supercomputació d'Espanya.

Són especialistes en informàtica d'alt rendiment (HPC) i han posat en funcionament el nou superordinador MareNostrum 5, que consolida el BSC com un dels centres de supercomputació més importants d'Europa amb un dels 500 superordinadors més potents del món. La seva singular arquitectura permetrà ampliar les fronteres del coneixement en IA.

El centre és distingit també pels innovadors projectes en l'àmbit de la IA com Bio Degrade, un projecte de base biotecnològica enfocat a la degradació de plàstics.



Cetaqua – Centre Tecnològic de l'Aigua de Barcelona es va crear el 2007 per Aigües de Barcelona, la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) i el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC). Proposa noves solucions per assegurar la sostenibilitat i l'eficiència del cicle de l'aigua mitjançant l'ús de la IA.



CIMNE - Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria és una organització de recerca de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) amb seu a Barcelona.

Treballen en diferents àrees per tal de desenvolupar mètodes numèrics i tècniques computacionals per avançar en el coneixement i la tecnologia en enginyeria i ciències aplicades, incloent-hi l'ús creixent de la IA.



El **CIT UPC** és el **Centre d'Innovació i Tecnologia** de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), que posa la capacitat de recerca i transferència universitària al servei de les empreses.

Té per objectiu millorar la competitivitat de les empreses mitjançant la transferència de coneixement tecnològic i la seva valorització. Integren el CIT UPC, entre altres: el MCIA especialitzat en sistemes mecatrònics i energètics; el CREB especialitzat en la recerca biomèdica; o el DAMA especialitzat en el processament de grans volums de dades.

El projecte **BE LIGHT**, liderat pe CD6, treballa en el desenvolupament de noves eines de fotònica i d'IA per diagnosticar precoçment i tractar amb precisió malalties oculars, cardiovasculars i neurodegeneratives.



El **CRAG – Centre de Recerca en Agrigenòmica** és un consorci format per quatre institucions de recerca nacionals.

El centre proporciona un terreny únic per a la investigació i la formació, explorant els determinants genètics i genòmics comuns a les plantes i els animals. S'organitza en quatre programes científics basats en tecnologies punteres com la biologia sintètica vegetal i enginyeria metabòlica, i la genòmica vegetal i animal.

L'eina GenoDrawing, basada en l'aprenentatge profund, permet predir imatges de pomes a partir de marcadors genètics coneguts com a polimorfismes de nucleòtid únic (SNP), fet que obre noves perspectives per a la millora de la genètica vegetal.



El **Centre de Recerca en Enginyeria Biomèdica (CREB)** de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) es dedica a la recerca, desenvolupament tecnològic, innovació i transferència de coneixement d'empreses, hospitals i institucions relacionades amb l'àmbit de les tecnologies de la salut.

Entre les seves especialitzacions s'hi inclouen la imatge mèdica i gràfics per ordinador. Treballen en l'òptica de teixit, concretament microscòpia de diferents teixits i IA per diagnosi.

L'*spin off* **Vincer.AI** neix amb l'objectiu de convertir-se en la primera companyia d'auditoria algorítmica d'IA en salut.

Centres tecnològics i instituts de recerca que treballen en l'àmbit de la IA (III)

78



El **Centre de Regulació Genòmica (CRG)** és un institut internacional de recerca biomèdica amb la missió de fer descobriments i avenços en benefici de la societat, la salut pública i la prosperitat econòmica. Forma part del Barcelona Institute of Science and Technology (BIST).

El projecte europeu GenoMed4All aplica un nou enfocament als models i algorismes d'IA que utilitzen aprenentatge profund avançat en combinació amb processos estadístics i aprenentatge automàtic per explotar dades òmiques. Això permetrà donar suport a la investigació clínica i a la presa de decisions vinculant els dipòsits genòmics en malalties hematològiques, impulsant la medicina personalitzada.



El **Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC)** és un centre públic d'R+D+i creat per la Generalitat de Catalunya a Castelldefels (BCN).

La recerca, innovació i transferència tecnològica del CTTC es basa en tecnologies dels nivells físic, d'enllaç i xarxa de sistemes de comunicacions, en els serveis i la infraestructura de xarxa, i en la geomàtica. Les activitats s'organitzen en quatre divisions: sistemes, xarxes, tecnologies de comunicacions i geomàtica, i compten amb l'assessorament d'un comitè científic extern internacional. La IA és una eina bàsica que comparteixen les unitats de recerca del centre.

VERGE és un projecte europeu enfocat a l'evolució de la computació de frontera impulsada per la IA.



L'**Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia (ICN2)** es dedica a la generació de coneixement, materials i dispositius en els amplis camps de les TIC, la salut, l'energia i el medi ambient. El centre participa en diversos projectes on es treballa amb la IA, i concretament, l'spin-off InBrain Neuroelectronics utilitza l'aprenentatge automàtic per al tractament de malalties neurològiques.



L'**Institut Català de Recerca de l'Aigua (ICRA)** és un centre de recerca que aposta per la investigació del cicle integral de l'aigua i la transferència d'aquest coneixement a la societat i al teixit empresarial i industrial. ICRA utilitza la IA per als sistemes d'ajuda a la presa de decisions per al disseny, modelat, control i supervisió de dominis ambientals, el sistema de llots actius, els bioreactors de membranes i altres tecnologies per al tractament d'aigües residuals, així com la determinació dels mecanismes de degradació de fàrmacs presents a les aigües residuals.



Centres tecnològics i instituts de recerca que treballen en l'àmbit de la IA (IV)

79



El **Centre de Visió per Computació (CVC)** és un centre de recerca sense finalitat de lucre i amb estatus legal propi, fundat al 1995 per la Generalitat de Catalunya i la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). El CVC s'ha posicionat com a especialista en el camp de la visió per computació, una branca de la IA.

El centre està especialitzat sobretot en els sectors de salut, indústries culturals, indústria 4.0 i mobilitat, així com en agricultura on hi tenen una gran expertesa.

ExperimentaAI, el projecte de divulgació científica de CVC, ha estat guardonat amb el Premi de Difusió de la IA de l'Associació Catalana d'Intel·ligència Artificial.



El **DataScience@UB** és un centre de recerca i transmissió de coneixement en el camp de les tecnologies de l'aprenentatge automàtic i la ciència de dades. L'integren dos grups de la UB que pertanyen a les facultats de Matemàtiques i Informàtica i de Física: el grup de recerca Grup de Visió i Aprenentatge Computacional de la UB, que es centra en la recerca en els fonaments dels algorismes de l'aprenentatge automàtic i les seves aplicacions en l'anàlisi predictiva en els àmbits de la salut, les finances i el màrqueting; i el Complexity Lab Barcelona (ClabB), especialitzat en l'estudi de sistemes complexos utilitzant les idees de la física estadística i les xarxes complexes.

Han col·laborat en projectes, basats en models de predicció i recomanació, amb grans empreses com BBVA, TV3, Fish Hotels o Filmin.



El centre **Easy – Innovació en Informàtica i Electrònica Industrial i Sistemes Intel·ligents** de la Universitat de Girona (UdG) té una àmplia experiència en recerca bàsica en l'àmbit de la IA i tecnologies Blockchain.

El centre destaca per les seves activitats vinculades a la transferència de tecnològica. Està especialitzat en IA i *machcrowd*, en tecnologies digitals intel·ligents i en la seva transferència a la indústria.

En quant a la IA i *machcrowd*, la investigació en recerca social consisteix en l'automatització d'alguns aspectes de la interacció dels usuaris amb l'objectiu de millorar i accelerar els resultats. Pel que fa a tecnologies digitals intel·ligents, el centre és expert en monedes virtuals i en preservació digital.

Centres tecnològics i instituts de recerca que treballen en l'àmbit de la IA (V)

80



L'**Institute for Data Driven Decisions (ESADED3)** està ubicat al Campus Internacional d'Esade a Sant Cugat del Vallès.

Els investigadors d'EsadeD3 aprofundeixen en la comprensió i l'anàlisi de la presa de decisions humanes al voltant dels processos de màrqueting, des dels entorns canviants del mercat fins a l'estudi i definició de metodologies relacionades amb les ciències de dades i la IA.

EsadeD3 organitza conferències, esdeveniments, seminaris i tallers per oferir un espai on es creïn solucions tangibles gràcies a la interacció entres empreses, institucions associades i la xarxa d'alumnes i professors.



Eurecat és un centre tecnològic que té la personalitat jurídica de Fundació Privada sense ànim de lucre, amb onze seus operatives a Catalunya. Integra experiència i capacitats en tecnologies industrials, digitals, biotec i de sostenibilitat, el que li permet oferir al teixit empresarial solucions integrals d'R+D aplicada així com serveis de consultoria tecnològica, formació i difusió de la innovació.

Eurecat fa desenvolupaments d'IA aplicada multisectorial, abastant verticals com indústria, salut, energia, aigua, mobilitat, turisme, audiovisual, ciberseguretat, robòtica cognitiva i assistencial i, recentment, ha desplegat línies de treball en *Quantum Machine Learning* i IA Generativa.



eXiT – Enginyeria de Control i Sistemes Intel·ligents és un grup de recerca de l'Institut d'Informàtica i Aplicacions de la Universitat de Girona (IliA – UdG) que participa en projectes nacionals i internacionals de recerca i transferència.

La seva activitat principal està enfocada en l'aplicació dels principis de la IA en dos àmbits: la salut i les ciutats intel·ligents o ciutats *green*.

Centres tecnològics i instituts de recerca que treballen en l'àmbit de la IA (VI)

81



El **GILAB** és el **Laboratori de Gràfics i Imatge** de la Universitat de Girona (UdG) amb experiència en tècniques de processament d'imatge i visualització, creació gràfica, plataformes multimèdia i entorns de formació online amb una alta capacitat de transferència tecnològica. Desenvolupen tecnologies digitals sota demanda dins de l'àmbit de la imatge gràfica, l'enginyeria, la formació i la salut, aportant tecnologies d'imatge, així com tecnologies transversals com la realitat augmentada o virtual. Han desenvolupat tecnologia digital pròpia en imatge mèdica, *e-learning*, control de processos industrials i *serious games*.

Els sectors o mercats d'aplicació són diversos, tot i que s'especialitzen en el diagnòstic del sector mèdic i fan servir IA per automatitzar els processos a nivell industrial.



GREiA és un grup de recerca interdisciplinari de la Universitat de Lleida (UdL) enfocat a cinc camps d'investigació: emmagatzematge d'energia tèrmica, construir eficiència energètica, optimització de l'ús de l'energia, la IA, i processos d'adob sostenibles.

En l'àmbit de la IA, apliquen tècniques de control predictiu i d'aprenentatge profund en sistemes híbrids d'energia. Aquestes tècniques permeten planificar les operacions de manera òptima. Mitjançant una codificació eficient de problemes i una correcta integració d'eines d'optimització i aprenentatge automàtic, s'aconsegueix un control òptim dels sistemes en temps real. Pel que fa al camp de l'adoberia, totes les línies estan enfocades a optimitzar els processos perquè siguin més sostenibles.

GREiA participa en diversos projectes tant europeus com nacionals en el camp de la IA.



La **Fundació i2CAT** és una institució de recerca que té 20 anys d'experiència en projectes d'R+D internacionals i locals en tecnologies digitals avançades per afrontar els reptes empresarials i socials mitjançant la innovació.

i2CAT treballa en projectes dels àmbits de 5G/6G, IoT, tecnologies immersives i interactives, ciberseguretat, IA, *blockchain*, comunicacions espacials i tecnologies de la societat digital. Els seus serveis inclouen el desenvolupament de hardware i software, estudis tecnològics i de viabilitat, integració i adaptació de noves tecnologies i consultoria tecnològica, entre d'altres. En quant a IA, es centra sobretot en el desenvolupament de tècniques d'aprenentatge automàtic per al processament i tractament de dades rellevants en un mar de dades (*big data*).



L'**Institut de Ciències Fotòniques (ICFO)** és un centre de recerca d'excel·lència amb línies de recerca que abasten diverses àrees en les quals la fotònica exerceix un paper decisiu. L'ICFO duu a terme diferents línies d'investigació entorn a la quàntica i el Big Data, inclosa la intel·ligència artificial quàntica, i l'anàlisi massiva de dades gràcies a l'aprenentatge automàtic. Un exemple de grup de recerca és el que es centra en l'aprenentatge automàtic (*machine learning*) i quàntic clàssics, enfocat al desenvolupament d'algoritmes i aplicacions d'aprenentatge automàtic millorats per a problemes complexos i quàntics.



El **Research Centre of Intelligent Data Science and Artificial Intelligence (IDEAI)** de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) té una trajectòria de més de 30 anys en investigació en IA.

IDEAI proporciona IA i tecnologies intel·ligents de ciència de dades per contribuir a la salut, les arts, la indústria 4.0, l'educació, l'economia, els recursos eficients i el medi ambient amb departaments específics dedicats a la innovació, la transformació digital, l'ètica i la promoció del talent. El centre actualment participa en 10 projectes europeus, i més de 20 projectes amb finançament nacional o local.

Cal destacar l'ampli espectre de les especialitzacions en les diferents branques de la IA que es concentren a IDEAI, que compta amb investigadors intensius en àmbits com la representació del coneixement, el raonament automàtic, el *machine learning*, els sistemes intel·ligents de suport a la presa de decisions, la IA social, el processament de llenguatge natural, el processament de la veu, la visió per computador, la computació d'altres prestacions, la robòtica o les xarxes de comunicació.



L'**Institut de Recerca de l'Energia de Catalunya (IREC)** és un centre de recerca que té com objectiu principal desenvolupar solucions energètiques disruptives i portar-les a la societat.

Les seves prioritats científiques i tecnològiques es centren en tres grans reptes per a un futur sostenible: l'energia i medi ambient, la gestió intel·ligent de l'energia i l'emmagatzematge de l'energia.

Bamboo Energy és una spin off d'IREC que ofereix una plataforma de software basada en la IA.

Centres tecnològics i instituts de recerca que treballen en l'àmbit de la IA (VIII)

83



El **Laboratori de Recerca i Innovació de la Facultat d'Informàtica de Barcelona (inLab FIB)** de la UPC busca innovar i transferir coneixement a la societat en l'àmbit de les TIC, mitjançant el desenvolupament del talent humà i la realització de projectes multidisciplinaris d'R+D+I.

Les àrees de recerca de l'inLab estan centrades en el Data Science i Big Data, Mobilitat Intel·ligent, Enginyeria del Coneixement i Serveis, Ciberseguretat, Modelatge, Simulació i Optimització i Entorns i Serveis de Suport a l'Aprenentatge de les TIC. Dins del l'anàlisi de Big Data, la recerca inclou mineria de dades, aprenentatge automàtic, ciència de dades orientada a processos, streaming, etc.



L'**Institut de Física d'Altes Energies (IFAE)** és un consorci de la Generalitat de Catalunya i la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) creat l'any 1991. Duu a terme investigacions, tant teòriques com experimentals, a la frontera de la física fonamental (física d'altres energies, astrofísica i cosmologia) i també en diverses àrees de la física aplicada, com la imatge mèdica i la computació quàntica.

Destaca la seva spin-off [Deep Detection](#) que ofereix noves solucions per a la inspecció industrial combinat raigs X amb intel·ligència artificial.



L'**Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial (IIIA)**, establert el 1985 com a centre de recerca de la CSIC a Bellaterra, se centra en la intel·ligència artificial (IA). Amb més de 30 anys d'experiència, ofereix tecnologies innovadores per millorar la competitivitat empresarial.

Destaca en àrees com sistemes d'aprenentatge, sistemes multiagent i raonament i lògica. La Unitat de Desenvolupament Tecnològic en IA facilita la transferència de coneixement a les empreses. Les aplicacions pràctiques de la recerca abasten àmbits com mercats electrònics, tecnologies de l'acord, salut, música, privadesa, seguretat i robots autònoms.

Centres tecnològics i instituts de recerca que treballen en l'àmbit de la IA (IX)

84



L'Institut de Robòtica i Informàtica Industrial (IRI) és un institut universitari de titularitat mixta entre el CSIC i la Universitat Politècnica de Catalunya. El centre ofereix expertesa i capacitats tecnològiques en diferents àmbits de la robòtica, la visió per computador, la intel·ligència artificial i el control automàtic, entre d'altres. L'IRI transfereix coneixements en sistemes robòtics adreçats a l'ésser humà, el disseny i construcció de mecanismes robòtics innovadors, l'aplicació d'algorismes innovadors de visió per computador, sistemes d'intel·ligència artificial i sistemes adreçats a l'eficiència energètica, etc.



L'Internet Interdisciplinary Institute (IN3) és un centre de recerca de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC) especialitzat en l'estudi d'Internet i dels efectes de la interacció de les tecnologies digitals amb l'activitat humana.

El grup de recerca AI and Data for Society (AID4So) de l'institut es centra tant en el desenvolupament de nous mètodes en intel·ligència artificial, aprenentatge automàtic i analítica de big data com en la seva aplicació per resoldre qüestions de recerca en l'àmbit de les Ciències de Dades, Ciències Socials Computacionals i les Humanitats Digitals. El grup posa l'ésser humà al centre del seu esforç de recerca i, per tant, se centra en l'estudi i l'ús de mètodes ètics, sostenibles i explicables en IA i aprenentatge automàtic.



El Laboratori d'Enginyeria Química i Ambiental (LEQUIA) és un grup de recerca de la Universitat de Girona que desenvolupa solucions eco-innovadores en l'àmbit del medi ambient. Les nostres línies actuals de recerca són: bioprocessos innovadors per al tractament, la recuperació de recursos i la síntesi de nous productes; processos avançats físico-químics per al tractament i/o la reutilització d'efluents líquids i gasosos; i planificació, control i avaluació de sistemes ambientals complexos.

En el camp de la Intel·ligència artificial es pot destacar el projecte amb ATLL per aplicar IA al tractament de l'aigua potable.

Centres tecnològics i instituts de recerca que treballen en l'àmbit de la IA (X)

85



Leitat és un centre de recerca fronterer establert al 1906. Compta amb un extens equip internacional i és un referent a nivell Europeu en la transferència tecnològica associada a la revolució industrial 4.0.

Disposa de divisions específiques en robòtica, nano-tecnologia, eHealth, energia, ciberseguretat, economia circular, impressió 3D i Intel·ligència Artificial entre d'altres, englobades en 4 grans àrees d'actuació: Salut i Biomedicina; Energia i Enginyeria; Econòmica Circular; i Química i Materials aplicats. En l'àmbit de la IA, duen a terme projectes d'innovació amb sistemes intel·ligents, sensors, automatització, simulació i disseny industrial, software de simulació multifísica, etc.



La **Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)** és impulsora de diferents centres de tecnològics enfocats a la IA, entre els quals s'hi inclouen: el **Centre d'Investigació de Control de Moviment i Aplicacions Industrials (MCIA)**, que ha creat una solució SAAS per a l'eficiència energètica basada en la IA amb l'*spin off* [The Predictive Company](#); i la **Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB)**, que col·labora amb centres de recerca involucrats en projectes d'IA, com IDEAI i el BSC-CNS, i ofereix un grau especialitzat en IA.



La **Universitat Pompeu Fabra (UPF)** disposa de grups de recerca destacats en l'àmbit de la IA. És el cas de **BCN MEDTECH**, una unitat de recerca creada pel Departament d'Informació i Tecnologies de la Comunicació per a la recerca en enginyeria biomèdica. Un dels grups del centre s'enfoca a l'anàlisi de la imatge mèdica i en l'aprenentatge automàtic per diferents aplicacions. **MTG Music Technology Group** es consideren experts en aprenentatge profund i tecnologies de la veu. El **Centre d'Estudis en Intel·ligència Artificial i Natural (CeSANI)** pretén millorar la visibilitat de la recerca en intel·ligència artificial i natural a la UPF.



MTG
Music Technology
Group



Artificial Intelligence
and Machine Learning
Research Group

Centres tecnològics i instituts de recerca que treballen en l'àmbit de la IA (XI)

86



El **Port d'Informació Científica (PIC)** és un centre científicotecnològic operat a través d'un conveni de col·laboració entre els centres de recerca del CIEMAT i l'IFAE especialitzat en el desenvolupament d'eines i mètodes avançats per a l'anàlisi de dades científiques. El grup de IA aplicada del PIC treballa en col·laboració amb investigadors de diverses disciplines diferents desenvolupant mètodes d'anàlisi de dades basades en tècniques d'aprenentatge automàtic. Amb un fort enfocament en la fertilització creuada interdisciplinària, el grup desenvolupa models d'aprenentatge automàtic per a analitzar imatges de galàxies, microscòpia òptica avançada o dades de microscòpia electrònica.



VICOROB és el grup de recerca en Visió per Computador i Robòtica de la Universitat de Girona (UdG). És el grup de recerca més gran de la UdG, tant en termes d'equip com d'ingressos, i compta amb 2 grups SGR consolidats.

La seva recerca és aplicada en els àmbits de la imatge mèdica, percepció 3D per a inspecció industrial i robòtica i visió subaquàtica. VICOROB vol ser referència a nivell internacional en el camp de la robòtica, els sistemes intel·ligents i la percepció, i fa èmfasi en les seves línies de recerca; el centre està especialitzat, entre d'altres, en anàlisi de la imatge, segmentació i detecció d'objectes dins les imatges, caracterització d'imatges mitjançant informació de color, textura i forma, sistemes de reconeixement i classificació d'objectes... Àmbits tots ells amb aplicacions pràctiques en el camp de la IA.



WIN és un grup que pertany al Departament de Telecomunicacions i Enginyeria de sistemes de la UAB i està format per un equip multidisciplinari.

WIN té una sòlida experiència en l'aplicació de dades, estadística i algorismes de processament de senyal de xarxes de sensors sense fil i processament de la veu. Les activitats de WIN es tan focalitzades en el desenvolupament de solucions d'aprenentatge automàtic per al sector de la salut digital i l'automoció.

Iniciatives per potenciar la IA a Catalunya

87



CATALONIA.AI
L'Estratègia d'Innovació i Recerca de Catalunya

Actuacions per convertir Catalunya i en un pol d'innovació, lideratge i d'atracció de talent i empreses en l'àmbit de la IA.

AIRA Artificial Intelligence Research Alliance



Aliança per impulsar la recerca excel·lent, interdisciplinària, de caire internacional i la gestió del talent; a través de nous mecanismes d'atracció i retenció.

DCA Digital Catalonia Alliance



Iniciativa que agrupa els principals sectors tecnològics emergents del territori català en una aliança de comunitats tecnològiques innovadora, visionària, disruptiva i col·laborativa.

CIDAI Centre of Innovation for Data tech and Artificial Intelligence



Eix de l'estratègia catalana d'IA per impulsar el desenvolupament de projectes col·laboratius i la transferència de coneixement de solucions innovadores en IA aplicada.

OEIAC Observatori d'Ètica i Impacte de l'Inteligència Artificial a Catalunya



Iniciativa per estudiar les conseqüències ètiques, socials i legals, així com els riscos i les oportunitats de la implantació de la IA des d'un enfocament transdisciplinari-transversal.

Aina III



Projecte d'IA que té per objectiu generar corpus i models informàtics de la llengua catalana.

DIH4CAT Digital Innovation Hub de Catalunya



Xarxa connectada d'actius, infraestructures i coneixement a Catalunya orientada al testatge i l'experimentació de tecnologies digitals avançades.

Salut/IA



Programa per a la promoció i el desenvolupament de la IA al sistema de salut, des d'una mirada ètica, respectant la privacitat i vetllant pel compliment dels drets fonamentals i la no discriminació.

XARXA RDI·IA

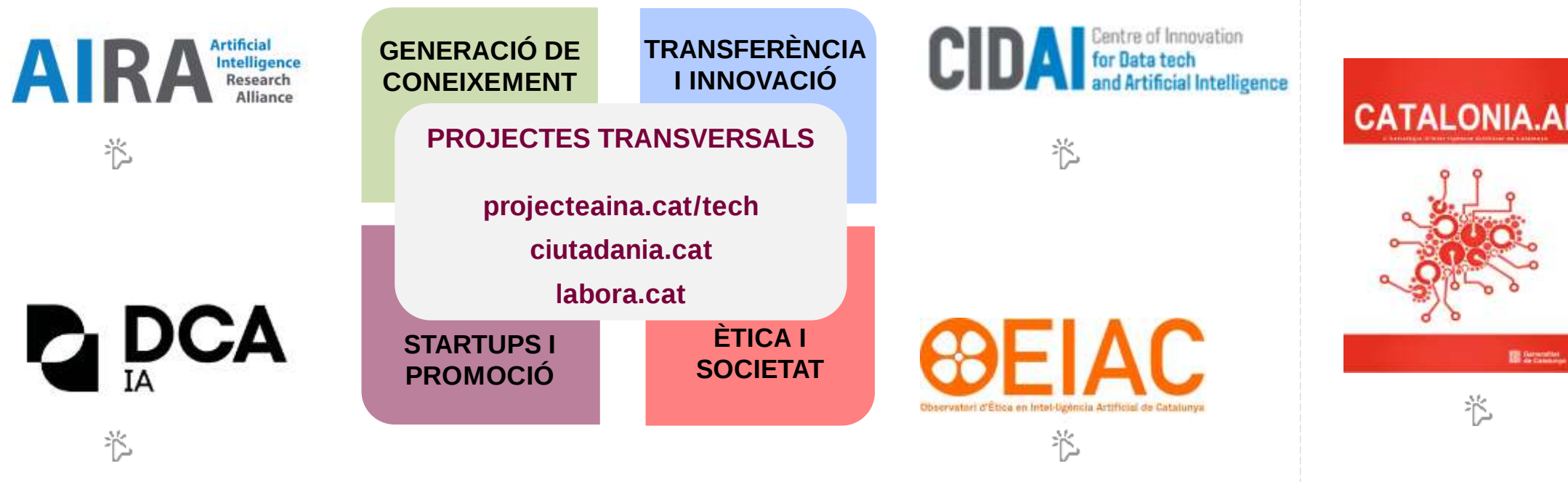


Instrument per dotar de mecanismes de transferència tecnològica i valorització de coneixement l'ecosistema català d'IA.

Estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya – CATALONIA.AI

88

CATALONIA.AI és l'estratègia que desplega un programa d'actuacions per enfortir l'ecosistema d'IA a Catalunya i liderar la generació de coneixement, l'aplicació social i empresarial i la creació de solucions basades en IA que fomentin el creixement econòmic i la millora de la vida de les persones. Va ser aprovada per la Generalitat de Catalunya el 2020.



Catalunya té les capacitats i les potencialitats per posicionar-se en una situació privilegiada, liderar el desenvolupament i l'adopció de la IA al sud d'Europa, i esdevenir un pol tecnològic mundial en IA.

CIDAI – Centre of Innovation for Data Tech and Artificial Intelligence

89

EL CIDAI es l'eix de l'estratègia Catalana d'IA per impulsar el desenvolupament de projectes col·laboratius i la transferència de coneixement de solucions innovadores en intel·ligència artificial aplicada. Es una iniciativa coordinada per Eurecat.



Innovació i Transferència

Captació de reptes per ser resolt amb tecnologies d'IA d'alt valor afegit i fomentar la innovació en els sectors estratègics del país.



Difusió i Formació

Coordinació del AI & Big Data Congres, Classes magistrals i tallers d'innovació, i altres accions de divulgació amb els diferents agents de l'ecosistema.



Dinamització de l'ecosistema tecnològic

Potenciar l'ecosistema català d'IA com un pol de referència internacional creant una comunitat connectada, activa i dinàmica que impliqui la majoria dels agents.



Estratègia i Internacionalització

Donar suport en la construcció de la visió estratègica de les institucions i empreses del territori, i impulsar la col·laboració amb les principals iniciatives nacionals i internacionals.

Socis promotors



Membres



Coordinat per:



Premiat per:



Font: CIDAI

Fem avui l'**empresa** del demà

Observatori d'Ètica en Intel·ligència Artificial de Catalunya (OEIAC)

90

Eix de l'estratègia Catalana d'IA per estudiar les conseqüències ètiques, socials i legals, així com els riscos i oportunitats de la implantació de la IA des d'un enfocament transdisciplinari i transversal.



Principals àmbits d'actuació de l'OEIAC

Llistes de control, auditories i conformitat

Garantir que el desenvolupament, desplegament i ús dels sistemes de IA de dades responen a una IA responsable i ètica.

Informes i guies sobre ètica de la IA

Promoure l'ús responsable i ètic de la IA en les organitzacions públiques i privades de l'ecosistema català.

Recursos educatius i recomanacions

Facilitar la comprensió de l'ètica de la IA amb recomanacions per a utilitzar-la de manera responsable en el dia a dia.

Sèrie de seminaris internacionals

Difondre els últims avanços en ètica de la IA i promoure el desenvolupament de capacitats.

Aliança de Recerca en Intel·ligència Artificial (AIRA - Artificial Intelligence Research Alliance)

91

Eix de l'estratègia Catalana d'IA per impulsar la recerca excel·lent, interdisciplinari, de caire internacional i la gestió del talent, a través de nous mecanismes d'atracció i retenció.

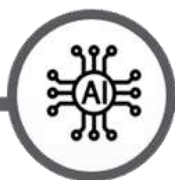


Missió:

Reforçar l'ecosistema de RD català en IA promovent una comunitat activa i dinàmica

Visió:

Projectar Catalunya com a centre de recerca líder en IA al sud d'Europa



Identificar i potenciar la recerca excel·lent



Internacionalització



Promoure la especialització en IA



Atraure i retenir talent



Programa postdoctoral Ramon Llull

Instrument per dotar de mecanismes de transferència tecnològica i valorització de coneixement l'ecosistema català d'IA. A través de les diferents iniciatives es pretén posicionar aquest ecosistema com un *hub* de recerca i innovació del sud d'Europa i generar un impacte socio-econòmic mitjançant la interacció dels agents que formen el teixit empresarial i dels actors científics.



Per poder abordar els reptes que presenta la IA, la Xarxa proposa **quatre línies d'actuació**:

Pathfinder Program

Consultoria i valorització per a solucions en estadis inicials (TRL 1-3)

Innovation Lab

Acompanyament per a tecnologies en un estadi madur (TRL 4-6)

Venture Builder

Mecanisme d'acceleració per a la creació de noves empreses de base científica

Talent Factory

Mòduls de formació

La xarxa està finançada per l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris de Recerca (AGAUR) en el marc d'ajuts per a xarxes d'R+D+I.

28 grups d'investigació de 16 institucions catalanes

Centres i institucions membres



Col·laboradors



Corporacions



Inversors



Projecte AINA

93

Projecte d'intel·ligència artificial en clau catalana que té per objectiu generar corpus i models informàtics de la llengua catalana perquè les empreses que creen aplicacions basades en intel·ligència artificial, com ara assistents de veu, cercadors d'internet, traductors i correctors automàtics, agents conversacionals, etc., puguin fer-ho fàcilment en català.



Infraestructures d'Aina

El projecte Aina es coordina des del Barcelona Supercomputing Center, un centre pioner en l'àmbit de la supercomputació que habilita el processament de dades massives i l'execució de models lingüístics avançats i pioners en el sector.

Gestió de dades

En la tasca del desenvolupament de recursos lingüístics, Aina treballa amb dades textuais i de veu que rep a través de diferents veus. Els models de llengua són clau pel desenvolupament de noves aplicacions. També es col·labora en la implementació i inclusió de mòduls i llibreries per al català en entorns i plataformes de referència per garantir la correcta cobertura de la llengua.

Construcció de models pioners

La generació de models lingüístics entrenats és un pas fonamental per la generació d'aplicatius basats en la intel·ligència artificial. Per això, l'objectiu d'Aina és l'entrenament de models que puguin suposar un progrés en termes de seguretat i eficàcia de resposta. La generació dels models coneguts com a Large Language Model (LLM) és un procés progressiu que permet evolucionar exponencialment en la creació de nous models.



El Govern i la GSMA (entitat organitzadora del MWC) han signat un memoràndum d'entesa per a la promoció conjunta del català en el món digital en condicions d'igualtat a través de l'AINA

El BSC i la Generalitat han presentat l'Aina Challenge, el programa d'acceleració d'ús i desenvolupament d'eines d'IA en català per assolir la transferència tecnològica de les tecnologies desenvolupades d'Aina.



Programa per a la promoció i desenvolupament de la IA al Sistema de Salut centrat en la persona. Tot el procés es dotarà d'una mirada ètica, respectant la privacitat de les persones i vetllant pel compliment dels drets fonamentals i la no discriminació.

Salut/IA



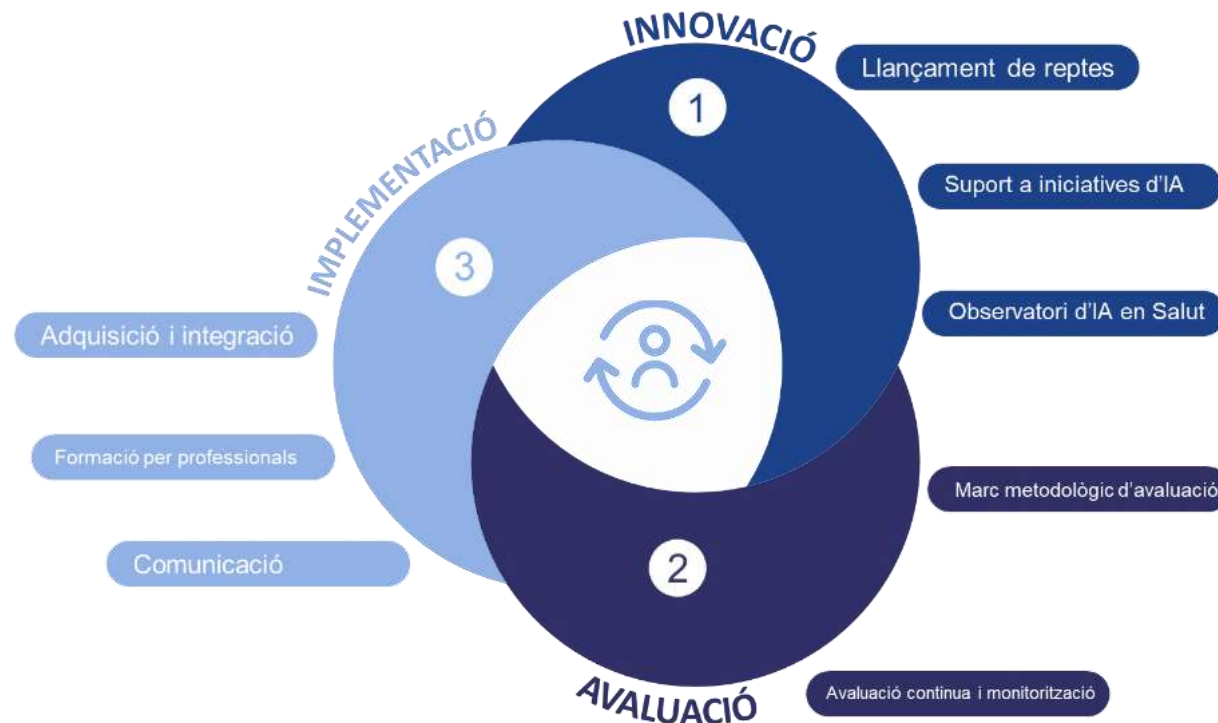
Missió

Creació d'un entorn per facilitar la innovació en l'àmbit de la salut mitjançant el desenvolupament i implementació de solucions d'IA per a la **millora de l'atenció a la ciutadania i suport als professionals de la salut.**

Visió

Liderar la implantació de solucions d'IA, per contribuir a la **millora de la Qualitat Assistencial i la Sostenibilitat del Sistema de salut, posant en valor el coneixement generat pel SISCAT.**

Eixos d'actuació



/Salut

S/ Sistema de Salut de Catalunya

Salut/ Agència de Qualitat i Avaluació Sanitàries de Catalunya

S/ TIC Salut Social

Digital Innovation Hub de Catalunya (DIH4CAT)

95

El Digital Innovation Hub de Catalunya (DIH4CAT) és una xarxa connectada d'actius, infraestructures i coneixement a Catalunya orientada al testeig i experimentació de tecnologies digitals avançades per accelerar la transformació digital de la indústria catalana.



Serveis

Consultoria Tecnològica

Testeig i experimentació / solucions

Formació transversal i tecnològica

Serveis preparatoris

Divulgació i sensibilització

Diagnosi, reflexió estratègica i definició d'actuacions

Accés a finançament

Cerca de socis i ecosistema d'innovació

Font: DIH4CAT

Fem avui l'**empresa** del demà



Infraestructures
digitals i
tecnològiques



Marketplace
de solucions

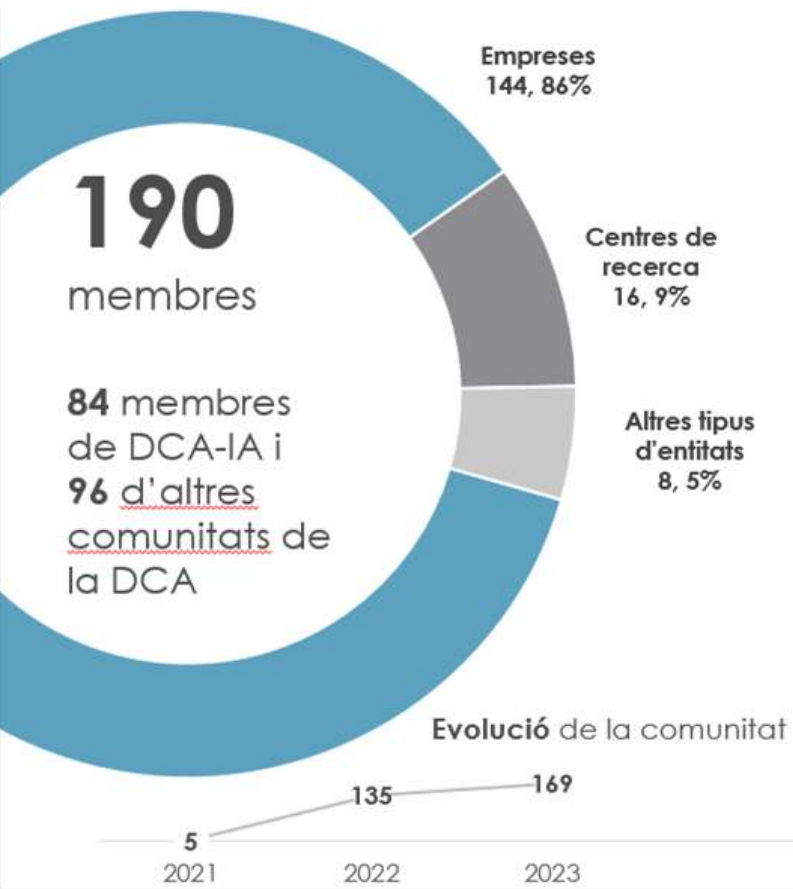


Acompanyament
en el procés de
transformació
digital

DCA-IA: La comunitat d'IA de la Digital Catalonia Alliance

96

La Digital Catalonia Alliance (DCA) és una iniciativa que agrupa els principals sectors tecnològics emergents del territori català en una aliança de comunitats tecnològiques innovadora, visionària, disruptiva i col·laborativa.



La **DCA** està formada per 6 verticals tecnològiques amb **528 membres**:



Drons



IoT



IA



Ciberseguretat



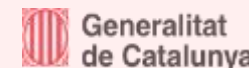
NewSpace



Blockchain

- La **DCA-IA** aglutina el **14%** dels **membres de l'aliança**.
- El **94%*** de les organitzacions del **sector IA a Catalunya** estan a la **DCA**.
- Els **membres** de la **DCA-IA** cobreixen la totalitat de la **cadena de valor i aplicació** del sector.
- La raó de ser és **acompanyar les start-ups i empreses emergents d'IA** a ser més competitives:
 - Connectant i generant col·laboració
 - Acostant oportunitats de negoci
 - Mitigant els “*pain points*”

La DCA és una iniciativa de:



Acord de Govern GOV/158/2023, de 25 de juliol, pel qual s'aprova el Model de govern de les dades de l'Administració de la Generalitat de Catalunya i del seu sector públic

El juliol de 2023 el Govern va aprovar un acord per establir com havia de ser la governança de les dades del ciutadà i l'usuari en la Generalitat de Catalunya. Es tracta d'una estratègia de Govern que s'emmarca en el procés de digitalització de l'Administració i la voluntat d'avançar cap una organització basada en l'ús intensiu de les dades del ciutadà, per tal de poder oferir nous serveis i adaptar-se i anticipar-se a les seves necessitats.

El model té en compte els principis i requeriments previstos en la normativa vigent sobre protecció de dades, transparència i accés a la informació, i estadística oficial, i en garanteix la interoperabilitat i la reutilització. Es contempla **l'ús de la IA i l'anàlisi avançada pel tractament massiu de dades** per obtenir-ne informació rellevant, facultant a la DG d'Administració General del Departament de Presidència (que col·labora amb el CTTI) per definir processos i iniciatives en aquest sentit.

Es preveu l'establiment de diferents comitès per definir, impulsar, supervisar i revisar els estàndards i plans d'acció derivats de l'acord; també es preveu la participació d'alguns comitès ja creats com el **Comitè d'Ètica de les Dades**.



El **Comitè d'Ètica de les Dades** s'encarrega de vetllar perquè l'administració pública gestioni amb responsabilitat i bones pràctiques les dades amb què treballen. Està conformada per 25 membres, entre els quals professionals dels àmbits tecnològic, jurídic i humanista, treballadors de diferents sectors i representants dels departaments de la Generalitat i altres entitats públiques.

El Govern impulsa la implantació responsable de la IA en els serveis públics mitjançant la creació d'una **Comissió d'intel·ligència artificial**. També s'ha impulsat la creació del Registre de sistemes d'intel·ligència artificial de l'Administració de la Generalitat per garantir la supervisió prèvia a la posada en funcionament i ús dels sistemes d'IA.

La Generalitat impulsa el primer xat de resposta basat en IA generativa en català

98

- El Govern llança el primer bot de conversa en català d'intel·ligència artificial generativa basat en el llenguatge artificial de la plataforma Google Cloud's Vertex AI. Es tracta d'un projecte experimental creat amb la col·laboració de la Secretaria de Telecomunicacions i Transformació Digital, el Departament d'Empresa i Treball, Capgemini i Google Cloud.
- Aquest projecte d'intel·ligència artificial generativa en català es començarà a aplicar per generar respostes automàtiques a les consultes, les queixes i els suggeriments que la ciutadania fa arribar a l'Oficina de Gestió Empresarial (OGE) de la Generalitat de Catalunya. Com que es tracta d'un sistema experimental, i per tal de garantir la qualitat de la informació, el personal de l'OGE revisarà les respostes generades pel sistema.
- L'acord entre les tecnològiques i el Govern permet obrir camí a la resta de mercat per explotar la generació de respostes automàtiques intel·ligents en català, per a qualsevol àmbit i sector empresarial.

Amb aquest sistema es pretén reduir el temps de resposta a la ciutadania i millorar els serveis públics, amb l'objectiu de dotar l'Administració d'agilitat, innovació i solucions tecnològiques centrades a les necessitats de les persones. També es vol aconseguir una major creació de contingut en català entorn de la IA generativa i les noves eines digitals.

Google Cloud

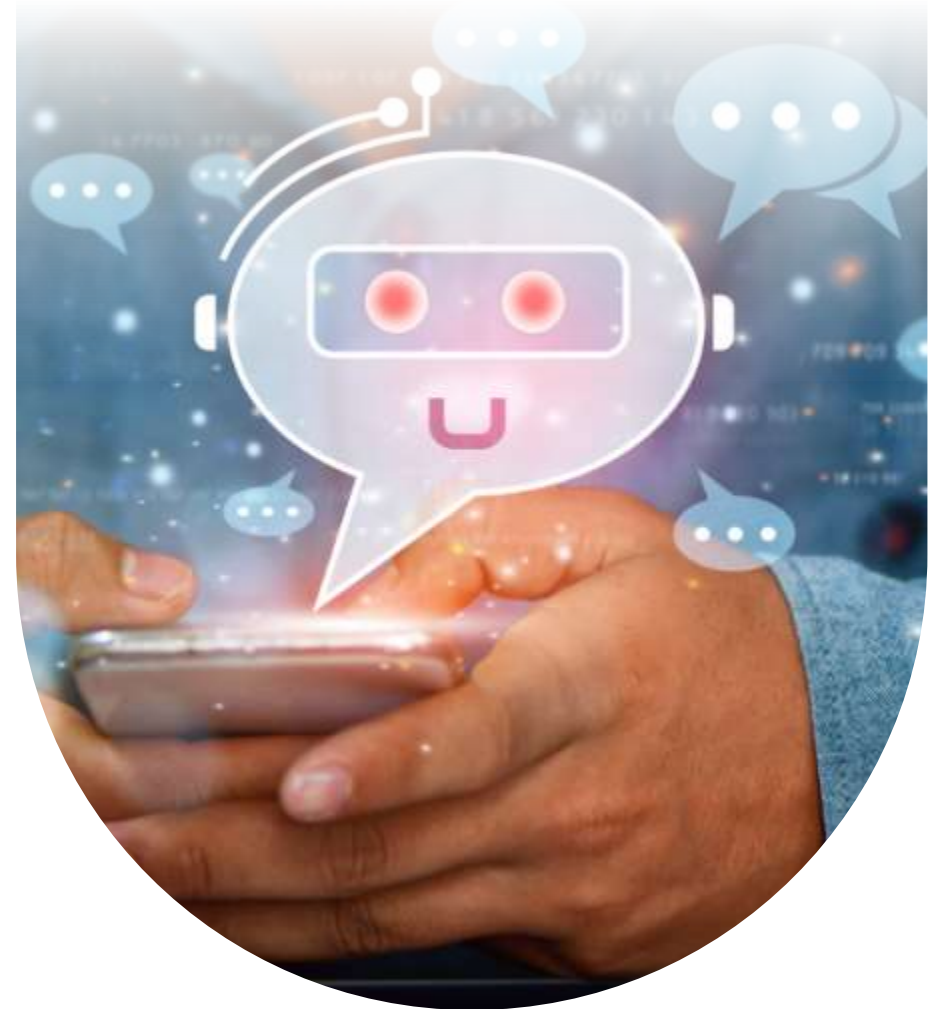


Vertex AI



ACCIÓ
Catalonia
Trade & Investment

Generalitat
de Catalunya



Font: Administració Oberta de Catalunya (AOC)

Fem avui l'empresa del demà



Top Rosies Talent

Programa de **generació de talent femení en intel·ligència artificial** impulsat per donesIDEAI, les investigadores del centre de recerca IDEAI-UPC.

Fases:

Interacció amb *role models* de la IA



Destinat a **dones** en **darrers cursos de carrera STEM** o **recent graduades**

Formació online en IA
Dissenyada per donesIDEAI

Reptes
reals,
proposats
per les
empreses
PARTNER

Event de
networking
del sector

Màster d'IA
UPC-UB-URV
becat per a les
guanyadores

Inicia el Top Rosies Talent

[Inscriu-te](#) ✨



Programa finalista de
l'AMETIC 2022

Catalunya és referent en projectes de recerca en IA de l'Horizon Europe

100

Projectes d'IA a Catalunya

95 projectes

65 milions d'euros

3,5% del total europeu

31,9% del total a l'Estat espanyol

Rànquing per regions

- 1 Illa de França
- 2 Alta Baviera
- 3 Catalunya**
- 4 Com. de Madrid
- 5 Àtica



74 institucions



*se'n destaquen les principals

Nota 1: s'hi inclouen els projectes d'Horizon Europe (2021-2023) relacionats amb la intel·ligència artificial, l'aprenentatge automàtic, l'aprenentatge profund, el processament del llenguatge natural i la visió per computador.

Nota 2: Catalunya està infrarepresentada donat que els centres associats al CSIC, com l'IIIA (ubicat a Cerdanyola del Vallès), computen tots els projectes i finançament a la Com. de Madrid.

Talent en IA a Catalunya

101

Universitats catalanes que imparteixen graus específics en IA



185 matriculats

Màster interuniversitari en IA



92 matriculats

Doctorat en IA



40 matriculats

Càtedres ENIA (Estratègia Nacional d'Intel·ligència Artificial)*

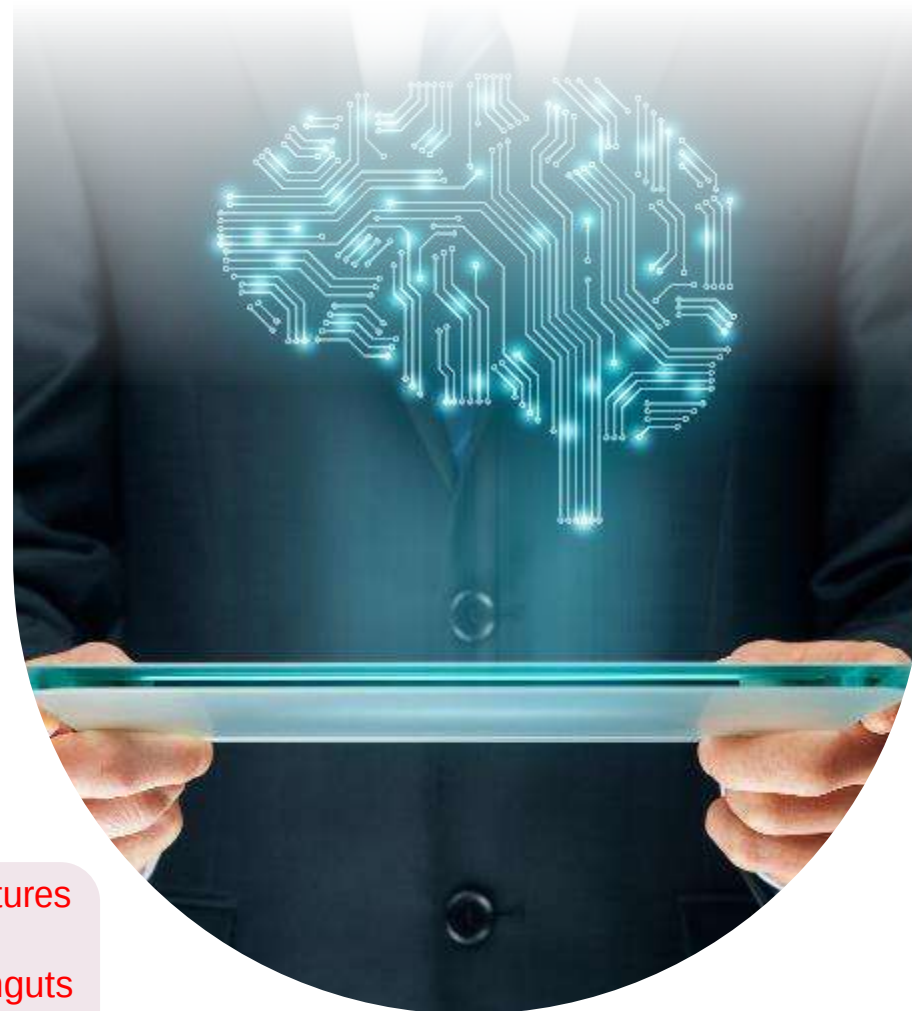


Àrees de coneixement: descarbonització, algorismes verds, música i arts o ciències de la salut, entre d'altres.

*Resolució de febrer del 2024

Les principals universitats catalanes també incorporen al currículum **cursos**, **assignatures** i **postgraus** específics en IA.

Les titulacions oficials d'enginyeria, informàtica i ciència de les dades inclouen **continguts d'IA** en la seva troncalitat.



Fonts: Departament de Recerca i Universitats, i
Ministeri de Ciència, Innovació i Universitats
Fem avui l'**empresa** del demà

ELLIS – European Laboratory for Learning and Intelligent Systems

Xarxa paneuropea d'excel·lència d'IA centrada en la ciència fonamental, la innovació tècnica i l'impacte social. Fundada el 2018, ELLIS es basa en l'aprenentatge automàtic com a motor de la IA moderna i té com a objectiu assegurar la sobirania d'Europa en aquest camp competitiu mitjançant la creació d'un laboratori de recerca multicèntric en IA. ELLIS vol garantir el nivell més alt d'investigació en IA.



Estratègia de 3 pilars:



14 programes de recerca ELLIS

Centrats en àrees amb potencial per crear impacte a través de la IA.



Programes ELLIS de doctorat i post doctorat

Ofereix a joves investigadors destacats arreu del món un punt d'entrada a la investigació puntera en aprenentatge automàtic juntament amb científics punters d'Europa.



ELLIS sites

Xarxa de centres de recerca d'Europa. Actualment, 41 unitats ELLIS a 16 països.



A **Barcelona** se situa una de les unitats ELLIS, formada per 9 entitats acadèmiques



El RETECH a Catalunya

103

Redes Territoriales de Especialización Tecnológica (RETECH) impulsa projectes de transformació digital i busca potenciar iniciatives de caràcter disruptiu basades en diferents visions, experiències i coneixement adquirits per les administracions regionals, movent les seves pròpies xarxes territorials de coneixement i col·laboració. Així mateix, pretén impulsar efectes tractors en el conjunt del territori per a transitar cap a nous models de desenvolupament més sostenibles i integradors.



Catalunya rep **30 M€** per impulsar els següents àmbits d'actuació estratègics:

Intel·ligència artificial

El projecte '**Xarxa de hubs d'IA**' té com objectiu crear una xarxa de referència en IA amb aliances de la comunitat científica i acadèmica a escala europea per millorar les capacitats tecnològiques, mitjançant el desenvolupament de projectes tractors.

16,6 M€

Robòtica assistencial

'**Salut Digital intel·ligent**' promou solucions per al camp de l'envelliment i reforça l'autonomia de les persones grans per optimitzar el sistema sanitari i generar oportunitats per al desenvolupament del teixit empresarial mitjançant el desenvolupament i creació de robòtica assistencial amb un programari basat en IA a escala local i involucrant empreses que operin en el territori.

3,7 M€

Emprenedoria digital femenina

La iniciativa '**Tech FabLab**' preveu actuacions per promoure l'accés i el desenvolupament de les dones, tot donant visibilitat al talent femení i fomentant el lideratge i l'emprenedoria digital femenina, amb l'objectiu últim de reduir la bretxa de gènere existent en l'àmbit TIC per la manca de dones al sector.

9 M€



140 hubs tecnològics d'empreses estrangeres

+11% respecte de l'any anterior



5.200 nous
llocs de treball



Facturació de
500 M€

Alguns dels hubs més representatius a Catalunya enfocats a la IA:

AstraZeneca

Boehringer
Ingelheim

CISCO

dynatrace

FUJITSU

hp

IBM

Microsoft

Nestlé

NTT DATA

ocado
TECHNOLOGY

ORACLE

PEPSICO

salesforce

sanofi

Schneider
Electric

SEAT:CODE

T Systems

VOLKSWAGEN
GROUP SERVICES

Estats Units

(amb el 28% dels hubs) és el principal país d'origen de la inversió en aquests centres, seguit d'Alemanya (17%).

El 59% dels hubs

prové d'empreses de països europeus.

La IA (87%)

és un dels camps tecnològics en què els hubs desenvolupen serveis més freqüents.

Barcelona, 1a ciutat del sud d'Europa en rondes de finançament tancades per startups d'IA

105

Barcelona és la **1a ciutat del sud d'Europa i 6a ciutat europea** en rondes tancades per startups d'intel·ligència artificial, només per darrere de Londres, Berlín, París, Amsterdam i Múnic i per davant d'Estocolm, Zúric i Madrid.

Les startups barcelonines han tancat **105 rondes** per valor de **225 milions de dòlars** durant el període 2019-2023.

Principals startups de Barcelona



Nota: s'hi inclouen les rondes d'inversió *pre-seed* i *seed*, i les sèries A-C; les dades fan referència al període de 2019 a 2023.

Top 10 de ciutats europees per rondes d'inversió tancades en startups d'intel·ligència artificial (2019-2023)



Les startups d'IA de Barcelona tanquen, de mitjana

1 ronda per valor de 2,1 milions cada 18 dies

Font: elaboració pròpia a partir de Crunchbase

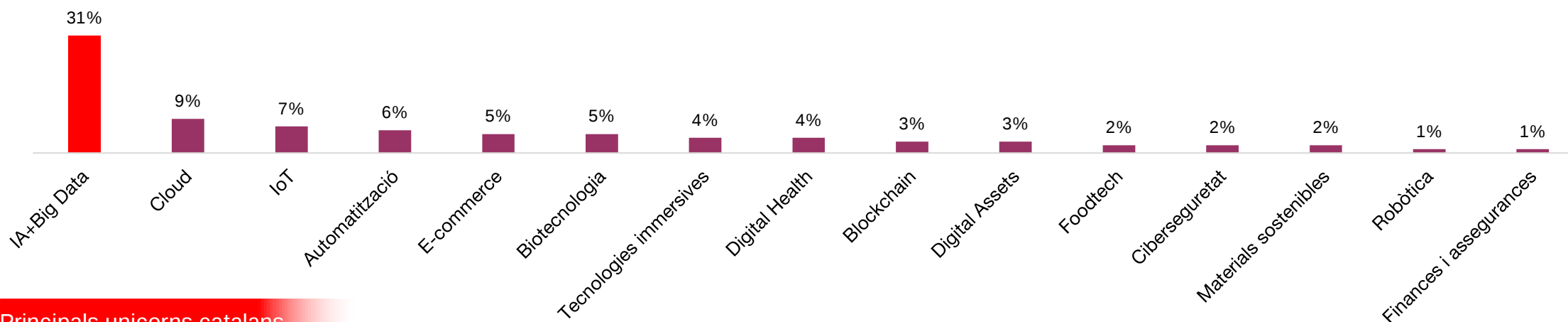
Fem avui l'**empresa** del demà

Barcelona, bressol d'unicorns i d'startups intensives en IA

106

Catalunya va assolir les **2.102 startups** al 2023. D'aquestes startups el 71% treballa amb tecnologies vinculades a la indústria 4.0, com cloud, big data, IoT o ciberseguretat. El **31%** de les 2.102 startups **treballen intensivament amb intel·ligència artificial**, és a dir, **651 startups del total**.

Top 15 tecnologies més desenvolupades per les startups catalanes (percentatge sobre el total de startups)



Principals unicorns catalans

Adevinta

Import rondes: 1.754 M€
Valoració: 14.320 M€

Aposta pel desenvolupament de les dades i l'aprenentatge automàtic per millorar les cerques dels usuaris en els seus *marketplaces*.

Glovo

Import rondes: 916 M€
Valoració: 2.310 M€

Utilitza aprenentatge automàtic per a l'assignació de comandes i detectar possibles clients amb impagaments.

letgo

Import rondes: 775 M€
Valoració: 1.386 M€

La seva *app* utilitza el reconeixement d'imatge i visió per computador per reconèixer les imatges dels objectes anunciats.

eDreams ODIGEO

Import rondes: 462 M€
Valoració: 1.201 M€

Col·labora amb Google Cloud per desenvolupar usos de la IA generativa en el seu cercador online i en l'àmbit dl comerç electrònic.

TravelPerk

Import rondes: 394M€
Valoració: 1.293 M€

Utilitza l'aprenentatge automàtic per a millorar l'experiència del client i oferir nous serveis personalitzats.

factorial

Import rondes: 202 M€
Valoració: 924 M€

Aplica l'aprenentatge automàtic i algoritmes d'IA per automatitzar i optimitzar processos de recursos humans.

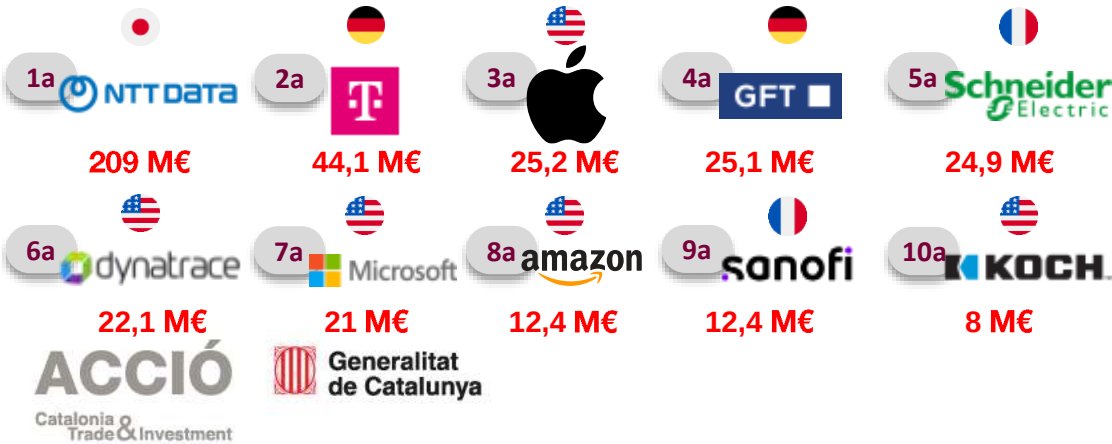
Catalunya, destí prioritari europeu en projectes d'IED en IA

Catalunya va assolir la **5a posició** com a **destí d'Inversió Estrangera Directa (IED)** a Europa occidental i la **1a del sud d'Europa** en el període 2019-2023, amb una inversió de **475 milions d'euros** i **3.014 llocs de treball creats** en **31 projectes**.

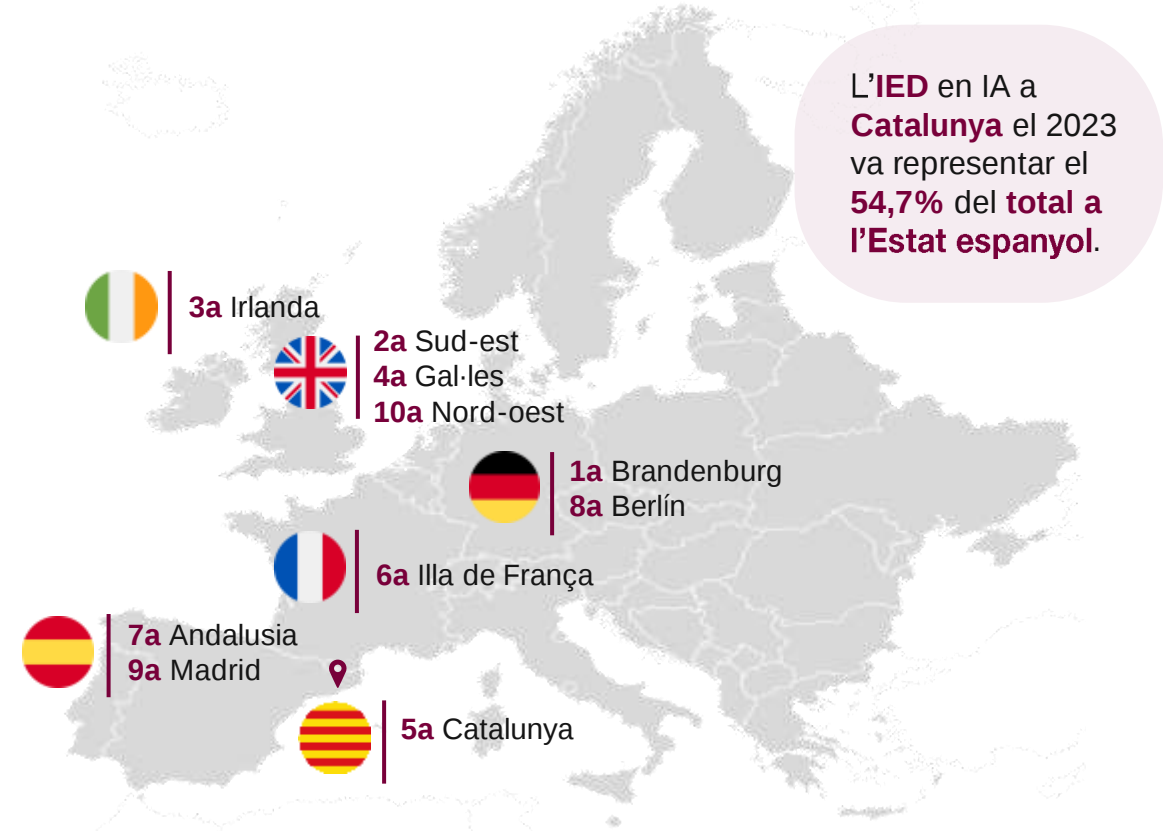
IED en intel·ligència artificial a Catalunya (2019-2023)

Any	Projectes	Capital invertit (M€)	Ocupació generada
2023	7	289	1.648
2022	9	105	667
2021	12	69,7	571
2020	1	1,5	30
2019	2	9,5	98

Principals empreses inversores a Catalunya i capital invertit (2019-2023)



Principals regions destí de la IED en IA a l'Europa occidental, en volum de capital invertit (2019-2023)

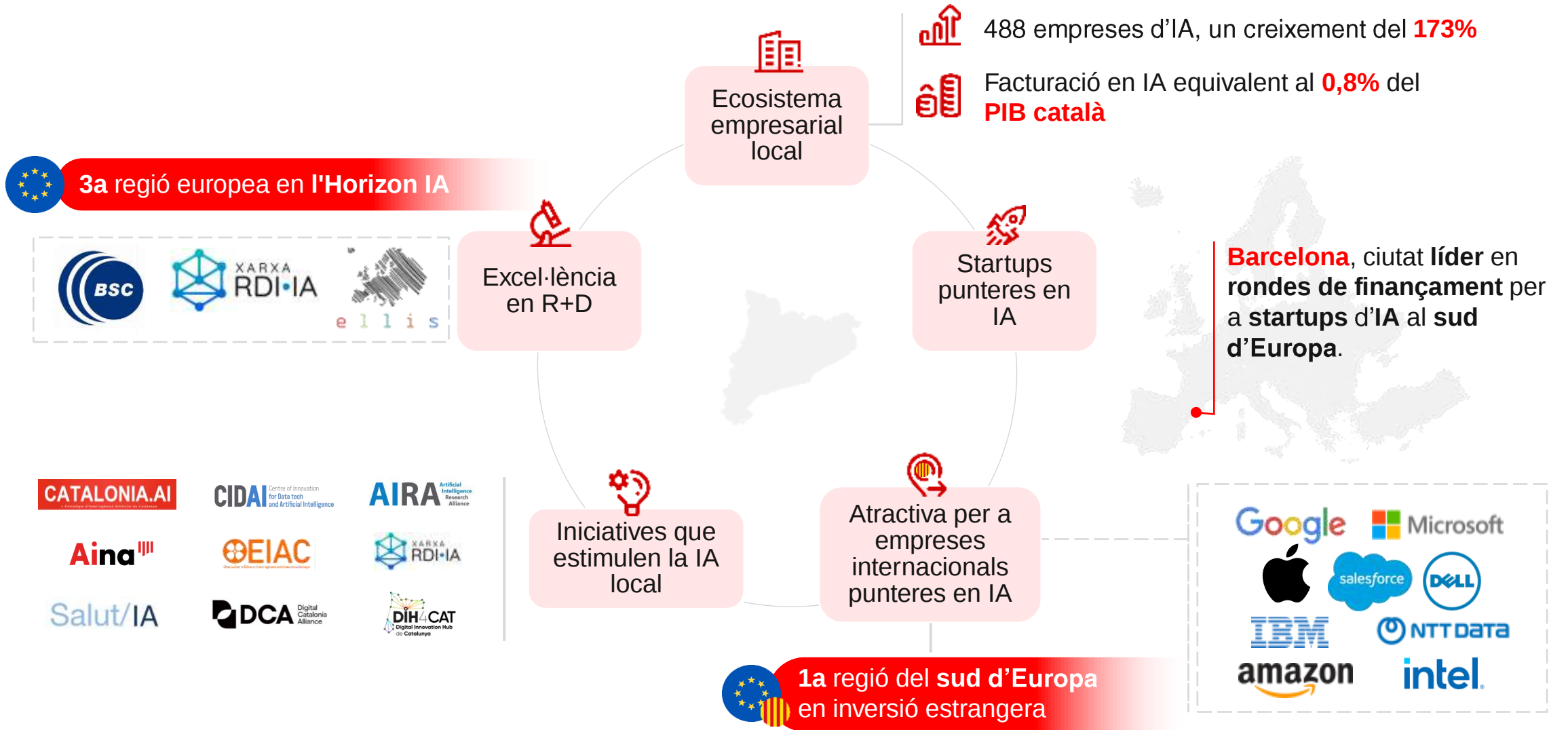


Font: elaboració pròpia a partir d'fDi Markets

Fem avui l'empresa del demà

Catalunya, un ecosistema dinàmic en intel·ligència artificial

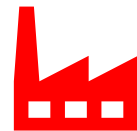
108



Des de 2017 des d'ACCIÓ hem donat suport a **253 projectes d'IA, amb 16 milions d'euros** atorgats, que representen un **21,25%** del total d'ajuts en les línies citades.

- ✓ 29 projectes Nuclis RD
- ✓ 13 projectes INNOTECH
- ✓ 22 projectes Tecniospring
- ✓ 66 projectes Startup Capital
- ✓ 132 projectes Indústria 4.0

Dades provisionals 2017-2023



241 empreses beneficiàries



262 projectes d'IA amb el suport d'ACCIÓ



15.957.402 € atorgats

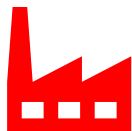


21,25% dels 75,1 M€ d'ajuts atorgats



Comptem amb 188 assessors d'Indústria 4.0, **120** dels quals estan **acreditats en IA**.

Nuclis R+D



28
empreses

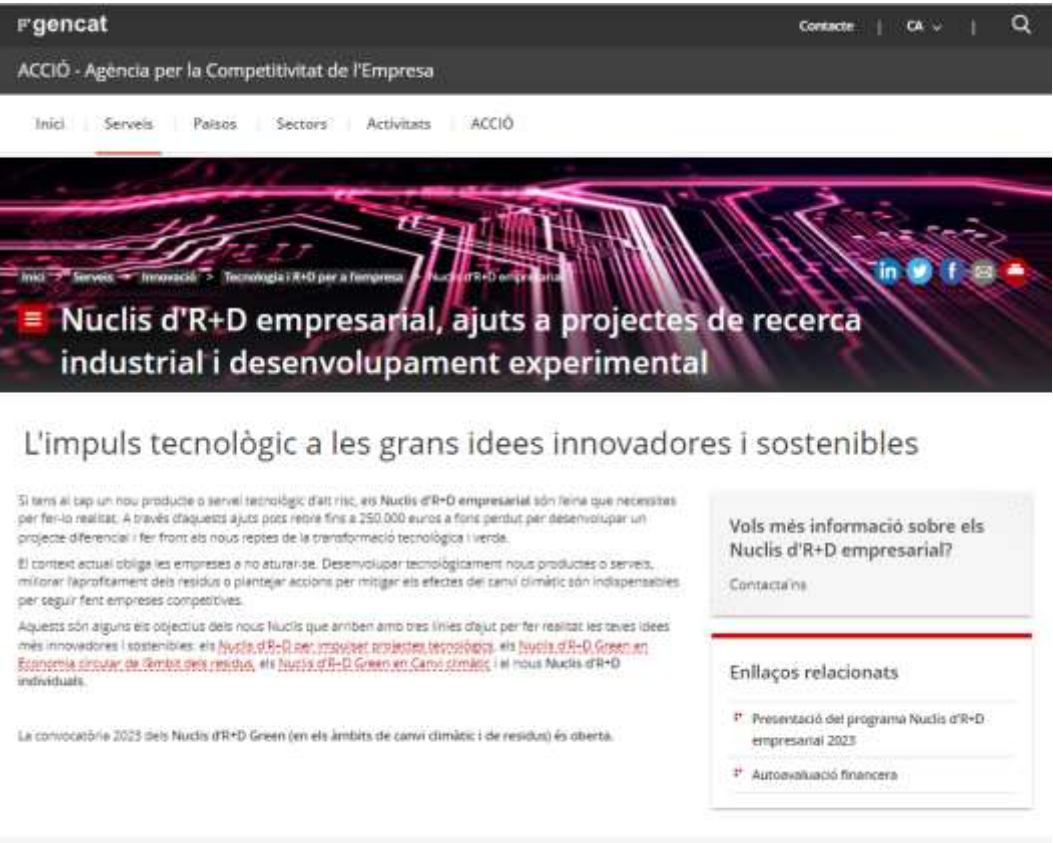


29 projectes
recolzats

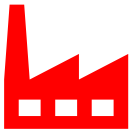
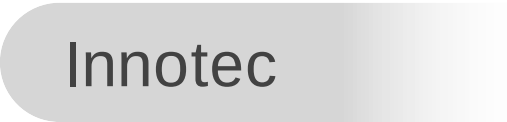


4.569.972 €
atorgats

Ajuts atorgats			
Any	Total	IA	%
2019	1.800.000 €	237.361 €	13,19
2020	2.801.000 €	291.527 €	10,41
2021	1.600.000 €	137.823 €	8,61
2022	5.000.000 €	1.675.353 €	33,51
2023	11.500.000 €	2.465.269 €	21,44
TOTAL	22.701.000 €	4.807.333 €	21,18



Des del 2019, un **21,18%** dels ajuts atorgats ha anat dedicat a projectes relacionats amb la IA.



13
empreses



13 projectes
recolzats



762.711 €
atorgats

Ajut Atorgat			
Any	Total	IA	%
2019	1.500.000 €	251.128 €	16,74
2020	2.845.848 €	194.699 €	6,84
2021	3.400.000 €	316.884 €	9,32
Total	7.745.848 €	762.711 €	9,84

gencat

ACCIO - Agència per la Competitivitat de l'Empresa

Inici

Serveis

Països

Sectors

Activitats

ACCIO

Inici

Serveis

Innovació

Tecnologia i R+D per a l'empresa

INNOTEC: cofinancem el teu projecte innovador amb els Nuclis d'R+D

No deixis cap projecte d'R+D al calaix!

Els projectes d'R+D que fins ara eren una realitat a través dels ajuts INNOTEC ara són possibles amb els Nuclis d'R+D empresarial. Uns ajuts de fins a 250.000 euros per fer front als nous reptes de la transformació tecnològica i verda.

Descobreix les línies d'ajut dels Nuclis d'R+D empresarial i fes realitat les teves idees més innovadores a través dels Nuclis d'R+D per impulsar projectes tecnològics, els Nuclis d'R+D d'Economia circular de l'àmbit dels residus i els Nuclis d'R+D en Canvi climàtic.

Vols desenvolupar un nou producte o servei tecnològic?

Descobreix els Nuclis d'R+D empresarial!

Vols conèixer els requeriments de la convocatòria?

Descarrega't la presentació

[20 Bytes]

Des del 2019, un **9,84%** dels ajuts atorgats ha anat dedicat a projectes relacionats amb la IA.

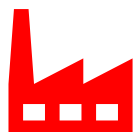
ACCIO

Catalonia Trade & Investment

Generalitat de Catalunya

Fem avui l'empresa del demà

Tecniospring



19
empreses



22 projectes
recolzats



2.949.361,57 €
atorgats

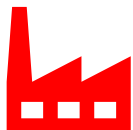


El millor talent en R+D al teu abast

Des del 2017, un **19,55%** dels ajuts atorgats ha anat dedicat a projectes relacionats amb la IA.

Ajuts atorgats			
Any	Total	IA	%
2017	2.700.000 €	113.339 €	4,20
2018	4.690.000 €	508.555 €	10,84
2019	3.600.000 €	411.718 €	11,44
2020	299.415 €	272.440 €	90,99
2021	3.800.000 €	1.643.309 €	43,24
TOTAL	15.089.415 €	2.949.361 €	19,55

Startup Capital



66
empreses



66 projectes
recolzats



5.425.000 €
atorgats

Ajuts atorgats

Any	Total	IA	%
2017	1.500.000 €	525.000 €	35
2018	1.500.000 €	375.000 €	25
2019	1.500.000 €	450.000 €	30
2020	2.000.000 €	725.000 €	36
2021	1.875.000 €	1.350.000 €	72
2022	2.000.000 €	900.000 €	45
2023	2.000.000 €	1.100.000 €	55
Total	12.375.000 €	5.425.000 €	44

#gencat

ACCIÓ - Agència per la Competitivitat de l'Empresa

Inici

Serveis

Països

Sectors

Activitats

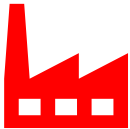
ACCIÓ

Inici > Serveis > Innovació > Serveis per a Startups > Startup Capital

Startup Capital, el primer accés al finançament

Des del 2017, un **44%** dels ajuts atorgats ha anat dedicat a projectes relacionats amb la IA.

Indústria 4.0_Cupons Indústria 4.0



120
empreses



132 projectes
recolzats



2.012.998 €
atorgats

Ajuts atorgats			
Any	Total	IA	%
2020	4.491.734 €	320.219 €	7,13
2021	6.000.000 €	389.986 €	6,50
2022	5.000.000 €	994.608 €	19,89
2023	1.700.000 €	308.185 €	18,12
Total	17.191.734 €	2.012.998 €	11,71



Des del 2020, un **11,71%** dels ajuts atorgats ha anat dedicat a projectes relacionats amb la IA.

La IA, una de les tecnologies amb un nombre més gran d'oportunitats internacionals

El Mapa global d'oportunitats de negoci internacionals és un informe anual que identifica les principals oportunitats de negoci per a l'empresa catalana als països on ACCIÓ té cobertura. Les oportunitats internacionals es categoritzen segons la tecnologia associada.

TOP 5



Automatització



Digital health



Foodtech



Big data i intel·ligència artificial



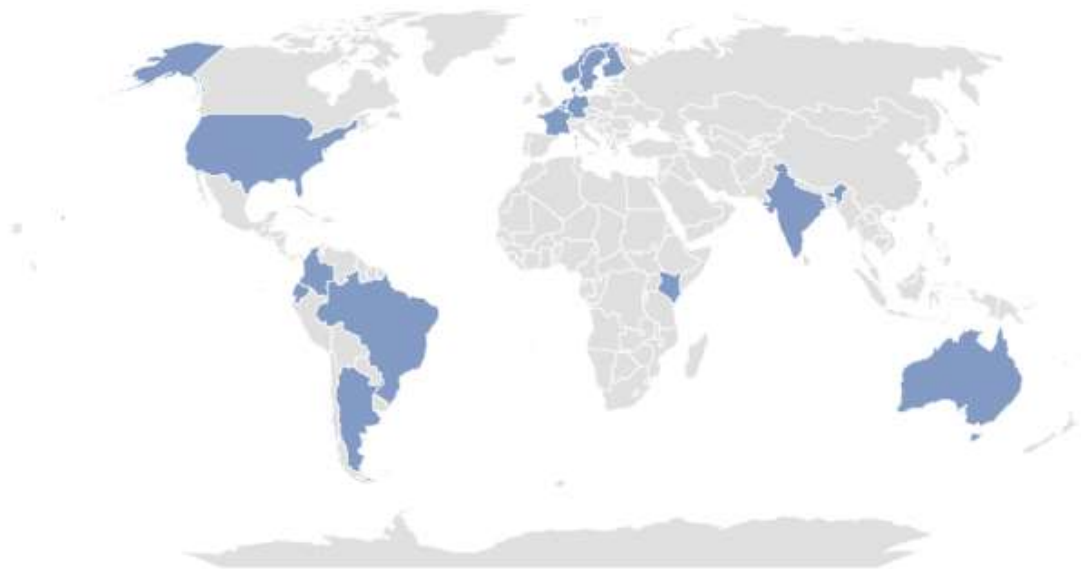
Materials sostenibles

TECNOLOGIES AMB MÉS PRESÈNCIA	2023
Automatització	50
Digital health	47
Foodtech	32
Big data i intel·ligència artificial	28
Dispositius mèdics	28
Materials sostenibles	28
IoT/sensors	26
Reciclatge i valorització	26
Agritech	22
Vehicle elèctric	20
E-commerce	19
Energia neta	17
Hidrogen	17
Connectivitat	16
Smart city	16

Font: Mapa global d'oportunitats de negoci internacionals 2023

Fem avui l'empresa del demà

Oportunitats internacionals d'IA



Estats Units

L'epicentre de la digitalització



Colòmbia

Aposta per liderar el sector de les TIC a l'Amèrica Llatina



Equador

L'Agenda Digital busca millorar en infraestructura digital, cultura i inclusió digital



Argentina

Un sector educatiu sempre obert a la innovació en tecnologies educatives



Brasil

Expansió, millora i digitalització de les infraestructures de transport



Alemanya

Alemanya, referent de la digitalització industrial



Països Baixos

Solucions per a la digitalització d'empreses



Bèlgica

Estratègia Digital Europea: pilar a la UE i a Bèlgica



Noruega

Noruega, pionera en la digitalització de la indústria



Dinamarca

Dinamarca, una de les societats més digitalitzades del món, i pionera en inicatives e-health



Suècia

Suècia, la plataforma de llançament a l'era digital



Finlàndia

Líder en solucions digitals i d'empreses tecnològiques emergents



França

Intel·ligència artificial aplicada al New Space



Austràlia

Excel·lent en la fabricació additiva, la intel·ligència artificial, l'automatització, etc.



Singapur

Base d'expansió al sud-est asiàtic per a empreses tecnològiques



Índia

L'Índia es posiciona com el Hub Digital mundial per a l'any 2030



Kenya

Kenya i les TIC: la Silicon Savannah

Fortaleses



Fort teixit empresarial



Sistema i ecosistema de salut pioner



Sistema de recerca consolidat



Seu de grans esdeveniments: MWC, ISE, Smart City, Advanced Factories, AI&Big Data Congress

Oportunitats



Lideratge en iniciatives i projectes



Desenvolupament de l'estratègia Catalonia.AI



Creixent disponibilitat d'ajuts i finançament en projectes d'IA



Creació i desenvolupament de solucions per a diferents sectors econòmics

Debilitats



Xarxa de proveïdors tecnològics d'IA de petita dimensió



Factor humà: manca de formació i de perfils professionals



Poca disponibilitat de models d'IA de qualitat en el reconeixement i generació del llenguatge natural en llengua catalana



Incertesa respecte al risc legal i responsabilitat civil

Amenaces



Mercat global amb grans competidors



Manca de qualitat de les dades. Cicles de validació dels models molt llargs.



Cost tecnològic significatiu. Resistència al canvi.



Manca d'entorns de proves segurs, tipus *sandbox*

La intel·ligència artificial a Catalunya

7. Casos d'èxit a Catalunya

Casos d'èxit a Catalunya

119



El **Barcelona Supercomputing Center** obre l'accés al MareNostrum5 a pimes i startups d'IA



El simulador CARLA del **CVC**, referent per al desenvolupament de la conducció autònoma



Microsoft impulsa el creixement del ChatGPT des de Barcelona



Dynatrace reforça el desenvolupament de la IA des de Barcelona



Batallé impulsa un projecte per aplicar la visió artificial a la indústria càrnia



Insectius aplica la visió per computador a la producció de cucs com a proteïna del futur



L'**ICS** utilitza la IA per millorar el diagnòstic de càncer de mama



El **VHIO** i l'**Hospital Universitari de Bellvitge** creen una eina amb IA per al diagnòstic de tumors cerebrals



Omnios desenvolupa solucions basades en IA per a l'optimització de la presa de decisions de les empreses



IOMED, referent en el tractament de dades hospitalàries, tanca una ronda de 10 M€



MEDIAPRO posa en marxa el seu laboratori d'intel·ligència artificial



AIS Group crea amb IA un sistema per predir la demanda de càrrega aèria



CIDAI - Projectes d'Alt Impacte en Micromobilitat sostenible amb Bicing Barcelona



Eurecat aplica aprenentatge per reforç per optimitzar el consum energètic i reduir les emissions de les EDAR



El grup **IAG** ha obert un laboratori d'IA a Viladecans amb 150 treballadors

El Barcelona Supercomputing Center obre l'accés al MareNostrum5 a pimes i startups d'IA

La Comissió Europea i l'EuroHPC-JU s'han compromès a obrir i ampliar l'accés als recursos de supercomputació de la UE per a les startups europees d'intel·ligència artificial, les pimes i la comunitat d'IA en general, com a part de la Iniciativa EU AI Start-Up. El recentment estrenat MareNostrum5 del Barcelona Supercomputing Center, que en forma part, té un rendiment de 314 petaflops (314.000 bilions de càlculs per segon), cosa que el fa el més potent d'Europa i 10.000 vegades més potent que el MareNostrum1.



El simulador CARLA del CVC, referent per al desenvolupament de la conducció autònoma

CARLA és un simulador de codi obert sense ànim de lucre dissenyat per al desenvolupament, entrenament i validació de sistemes de conducció autònoma. El seu objectiu és garantir la seguretat dels vehicles autònoms en tot tipus de situacions, així com democratitzar la investigació en conducció autònoma, essent una potent i útil eina per a investigadors i empreses. CARLA va començar a desenvolupar-se l'any 2016 al CVC amb el finançament i col·laboració de l'INTEL Intelligent Systems Lab, així com de Toyota Research Institute, KPIT, General Motors i Futurewei.



Microsoft impulsa el creixement del ChatGPT des de Barcelona

La multinacional estatunidenca, que va posar en marxa a finals de 2021 a Barcelona un *hub* d' R+D d'IA i aprenentatge profund i que ja compta amb 80 treballadors, contractarà 100 nous professionals per avançar en el desenvolupament de noves tecnologies disruptives basades en la intel·ligència artificial com ChatGPT. El *hub* de Microsoft a Barcelona és un dels vuit centres de recerca que la multinacional té a tot el món per la seva divisió WebXT (Web Experiences Team), dedicada a millorar l'experiència de l'usuari.



Dynatrace reforça el desenvolupament de la IA des de Barcelona

L'empresa tecnològica nord-americana Dynatrace, que es dedica al desenvolupament de solucions d'intel·ligència artificial per garantir el funcionament dels serveis digitals d'altres empreses, crearà fins a 180 nous llocs de treball a Barcelona. La companyia reforça així el seu centre d'R+D al sud d'Europa i que actualment ja compta amb 220 treballadors. Per aquest projecte d'expansió, Dynatrace compta amb el suport d'ACCIÓ.



Batallé impulsa un projecte per aplicar la visió artificial a la indústria càrnia

Batallé ha posat en marxa el projecte Food Picker System, en què es busca una solució robotitzada de *picking* mitjançant visió artificial volumètrica per a peces càrnies que permeti reduir els temps de col·locació i posicionament dels productes a l'entrada de l'envasadora de sala d'especejament de porcí, així com la càrrega de treball i física de l'operari de la línia. El projecte rebrà una subvenció de 108.672 euros per la línia d'ajuts a Agrupacions Empresarials Innovadores (AEI) 2023. També hi participen INNOVAC, Berenguer Enginyers, TEMIC i i+Porc.



Insectius aplica la visió per computador a la producció de cucs com a proteïna del futur

La granja *biotech* d'Insectius aplica la IA per fer més eficient la cria de l'escarabat de la farina, una alternativa saludable i sostenible per a pinsos animals i aliments de consum humà. La seva cria i producció és complexa i requereix una gran intervenció humana, fet que dificulta la productivitat i la qualitat final del producte. L'automatització és la clau per poder rebaixar costos i convertir-lo en un negoci a gran escala realment rendible. Amb aquesta solució, s'optimitza el procés fins a aconseguir un augment de rendiment d'entre un 7 i un 10% en cada cicle reproductiu.



INSECTIUS



L'ICS utilitza la IA per millorar el diagnòstic de càncer de mama

L'Institut Català de la Salut (ICS) ha desenvolupat quatre algoritmes d'intel·ligència artificial propis que han permès millorar el diagnòstic del càncer de mama. Els avenços s'inscriuen en el projecte Digipàtics, que l'ICS va començar a desplegar el 2021. Des d'aleshores s'han digitalitzat més de dos milions de làmines amb preparacions histològiques (mostres microscòpiques de teixits biològics), que formen la base de dades que alimenta l'aprenentatge dels algoritmes d'intel·ligència artificial per afinar els diagnòstics.



El VHIO i l'Hospital de Bellvitge creen DISCERN, una eina per al diagnòstic de tumors cerebrals basada en la IA



Investigadors del Grup de Radiòmica del VHIO, que forma part del Campus Vall d'Hebron, conjuntament amb investigadors de la Unitat de Neuroradiologia del Hospital Universitari de Bellvitge (HUB), han desenvolupat l'eina DISCERN, basada en l'aprenentatge de patrons mitjançant models d'intel·ligència artificial a partir de la informació que proporciona la ressonància magnètica estàndard. DISCERN supera els mètodes convencionals per guiar el diagnòstic de tumors cerebrals.

Omnios desenvolupa solucions basades en intel·ligència artificial per a l'optimització de la presa de decisions de les empreses

Omnios és una startup nascuda a Barcelona que es dedica a desenvolupar *software* d'intel·ligència artificial per a empreses, amb l'objectiu que aquestes puguin optimitzar la presa de decisions. Està especialitzada en el desenvolupament de solucions de Processament de Llenguatge Natural, donant suport a la innovació i oferint solucions als reptes d'empreses en diversos sectors. Winnow Engine, és una de les seves solucions basada en un motor intel·ligent d'extracció i anàlisi de dades en continguts audiovisuals. Aquest projecte està finançat pels fons europeus Next Generation en el marc del programa NEOTEC.



IOMED, referent en el tractament de dades hospitalàries, tanca una ronda de 10 M€



IOMED ha desenvolupat tecnologia basada en IA i processament de llenguatge natural per activar les dades de salut de les fonts de dades hospitalàries. Fundada el 2017 i amb més de 50 treballadors, ja ha aconseguit comptar amb més de 50 *partners* estratègics que utilitzen la seva tecnologia. A finals del 2023 van tancar una ronda de finançament de 10 milions d'euros liderada per Philips Ventures per iniciar la seva expansió internacional i consolidar la seva presència al mercat hospitalari.

MEDIAPRO posa en marxa el seu laboratori d'intel·ligència artificial

MEDIAPRO ha segellat una aliança amb Microsoft per engegar un laboratori d'intel·ligència artificial i synthetic media que durà a terme investigacions en anàlisi de mercat i audiències, monitorització de publicitat en retransmissions, accessibilitat i personalització de continguts audiovisuals i digitals, clonatge de veu i millores en processament de vídeo, entre d'altres. El laboratori depèn del centre d'IA de Mediapro, creat el 2022 i format per una desena de professionals.



AIS Group crea amb IA un sistema per predir la demanda de càrrega aèria

AIS Group és una consultoria estratègica, financera i tecnològica consolidada del sector de la IA. L'empresa ha creat dos tipus de model de predicció amb IA integrats en una plataforma de gestió desenvolupada en el marc del projecte 'Muelle Digital', iniciativa finançada per la UE dins del Pla de Transformació i Resiliència de l'Estat. L'objectiu és impulsar la digitalització del procés de transport terrestre i la recepció de mercaderia als molls de la terminal de càrrega aèria, i elaborar un quadre de comandament que permeti visualitzar l'operativa de càrrega a un aeroport.



CIDAI - Projectes d'Alt Impacte en Micromobilitat sostenible amb Bicing Barcelona

Fundació i2CAT, Eurecat i IDEAI-UPC, socis de CIDAI, han desenvolupat un projecte d'alt impacte amb l'empresa Pedalem, encarregada del manteniment de la flota de vehicles del Bicing, el servei de micromobilitat urbana de Barcelona. En el projecte s'ha aprofitat la gran base de dades d'incidents de manteniment del Bicing per desenvolupar eines de suport al manteniment predictiu, un espai de dades i la integració d'aquests elements amb el calendari d'esdeveniments de la ciutat de Barcelona.



Eurecat aplica aprenentatge per reforç per optimitzar el consum energètic i reduir les emissions de les EDAR



Eurecat ha desenvolupat una aplicació per optimitzar el consum energètic i reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle en els processos de reciclatge d'aigua que tenen lloc a les estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR). Aquesta aplicació, basada en un algorisme d'aprenentatge automàtic, està operant a una planta de reciclatge d'Amsterdam gestionada per l'empresa holandesa Waternet, que dona servei a una població de més d'un milió d'habitants.

El grup IAG ha obert un laboratori d'IA a Viladecans amb 150 treballadors

El grup International Airlines Group (IAG) ha obert un centre de desenvolupament d'IA a Viladecans dedicat a millorar qüestions com la gestió d'incidències, el manteniment predictiu i el disseny de rutes, incorporant més dades meteorològiques per fer trajectes més eficients i reduir el temps de vol i les emissions. Inicialment, comptarà amb un equip de 70 treballadors i preveu créixer fins als 150 treballadors en un any. El centre d'excel·lència de Viladecans es complementarà amb un altre de les mateixes característiques que el grup té a Londres.



Agraïments a institucions

128

Volem agrair la disponibilitat i la facilitació de dades i informació per a l'elaboració d'aquest informe tecnològic a:



CATALONIA. AI
(Estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya – CATALONIA.AI)



CIDAI
(Centre of Innovation for Data tech and Artificial Intelligence)



CVC
(Centre de Visió per Computació)



Eurecat



Google



IDEAI-UPC
(Intelligent Data Science and Artificial Intelligence)



Xarxa RDI·IA

Gràcies!

Passeig de Gràcia, 129
08008 Barcelona

accio.gencat.cat
catalonia.com



@accio_cat
@Catalonia_TI



linkedin.com/company/acciocat/
linkedin.com/company/invest-in-catalonia/

Més informació sobre el sector, notícies i oportunitats:
<https://www.accio.gencat.cat/ca/sectors/industria-40/>

