

Abril de 2023. Informe tecnològic

Les tecnologies immersives

a Catalunya

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 les tecnologies immersives. 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

Barcelona, abril del 2023

Resum executiu

1. Definicions i aplicacions

Abast de les tecnologies immersives

Realitat virtual

Realitat augmentada

Realitat mixta

Realitat estesa

Holografia

Metavers

Els factors darrere el *boom* de les tecnologies immersives

Importància de les tecnologies immersives a la indústria

Relació amb altres tecnologies

Impacte en Objectius de Desenvolupament Sostenible

2. Mercat de les tecnologies immersives

Mercat mundial

Mercat europeu

Principals *hubs* mundials

Països de referència

Empreses de referència al món

Inversió Estrangera Directa

Capital risc en startups

Adquisicions d'empreses

Unicorns

Patents

3. Teràpies immersives

Definició

Mercat

Patents

4. Iniciatives en tecnologies immersives

Iniciatives europees

Convocatòries de finançament europees

Iniciatives a escala espanyola

Convocatòries tancades a Espanya

Normalització de les tecnologies immersives

5. Oportunitats i reptes

6. Les tecnologies immersives a Catalunya

Mapatge de l'ecosistema de les tecnologies immersives a Catalunya

Segmentació a Catalunya segons la tecnologia

Segmentació a Catalunya segons el sector d'aplicació

Agents de l'ecosistema de les tecnologies immersives a Catalunya

El Catvers, el metavers de referència a Catalunya

El Digital Innovation Hub de Catalunya

Ajuts europeus a les activitats de recerca en tecnologies immersives

Talent a Catalunya

Barcelona, 4a ciutat de la UE en rondes de finançament tancades per startups

Barcelona, la ciutat europea més competitiva

Catalunya, un pol de referència en l'audiovisual

L'ISE posiciona el sector audiovisual i de tecnologies immersives català

Instal·lacions de primer nivell per al sector audiovisual

Catalunya es posiciona en l'àmbit dels videojocs

Oportunitats de negoci internacionals

7. Casos d'èxit a Catalunya

Entrevistes i referències

Les tecnologies immersives a Catalunya

Resum executiu

Resum executiu: les tecnologies immersives a Catalunya (I)

Les tecnologies immersives construeixen entorns fusionant el món físic i el món virtual creant una realitat digital o simulada amb una configuració realista que permet als usuaris explorar i interactuar en una nova dimensió.

Abast de les tecnologies immersives

- Realitat virtual
- Realitat augmentada
- Realitat mixta
- Holografia
- Metavers

Principals aplicacions

- Entreteniment
- Salut
- Indústria 4.0
- Educació i formació
- Comerç, màrqueting i publicitat
- Turisme



Mercat mundial

Amb un creixement anual del **38%**, les tecnologies immersives assoliran un valor de mercat de **650.000 M\$** de manera agregada el 2028.

El mercat europeu creixerà a un ritme del **36%** anual fins a assolir els **71.000 M\$** el 2026. El principal sector d'aplicació és el dels videojocs.

El 2022 ha estat el millor any de la sèrie històrica per a la inversió estrangera (**2.422 M€** mobilitzats) i per al finançament en capital risc per a startups (**5.500 M\$** d'inversió).

Principals països

El **metavers** és la següent etapa en l'evolució de la internet. L'any 2026, el **25%** de les persones passaran almenys una hora al dia al metavers.

Resum executiu: les tecnologies immersives a Catalunya (II)

Catalunya compta amb **153 empreses** de tecnologies immersives que facturen **137 M€** i donen feina a més de **875 treballadors**.

153 empreses



Catalunya, territori atractiu per a les tecnologies immersives



Ecosistema de suport



Facturen **136,6 M€** i ocupen **888** treballadors.

El **58,2%** tenen menys de 10 anys i el **32,7%** són startups.

El **66,0%** de les empreses es dediquen a la realitat virtual, el **48,4%** a la realitat augmentada i el **16,3%** al metavers.

El **39,2%** de les empreses es dediquen a l'entreteniment, el **37,3%** al comerç i màrqueting i el **17,0%** a la indústria 4.0.

Barcelona és la **4a** ciutat de la UE en rondes tancades per startups, amb **15** rondes per valor de **19 M\$** (2018-2022).

Barcelona és la **7a** ciutat europea amb més talent treballant en tecnologies immersives, per davant d'Estocolm o Madrid.

100 entitats catalanes han captat més de **55 M€** en projectes europeus relacionats amb les tecnologies immersives.

El CatVers, el metavers de referència a Catalunya

Catalunya, un pol de referència en l'audiovisual

Barcelona és seu de l'ISE, la fira de referència mundial de l'audiovisual

Les Tres Xemeneies acollirà el proper *hub* audiovisual català

Catalunya es troba ben posicionada en l'àmbit dels videojocs

Les tecnologies immersives a Catalunya

1. Definicions i aplicacions

Les tecnologies immersives construeixen entorns fusionant el món físic i el virtual, per crear una realitat digital o simulada amb una configuració realista que permeti que els usuaris explorin i interactuin en una nova dimensió.

Existeixen diferents tipus de tecnologies immersives:

- Realitat estesa
- **Realitat virtual (RV):** entorn digital que substitueix l'entorn físic de l'usuari.
 - **Realitat augmentada (RA):** contingut digital que se superposa a un flux en directe de l'entorn físic.
 - **Realitat mixta (RM):** integració de contingut virtual i de l'entorn del món real que permet la interacció entre els elements d'ambdós.
 - **Holografia:** creació d'una imatge en 3D a l'espai que es pot explorar des de tots els angles.
 - **Metavers:** un món virtual que estén l'univers físic a l'entorn digital.

A més, la creixent tendència de fusionar el món físic amb el digital fa aparèixer noves disruptcions, com les tecnologies hàptiques, centrades en el tacte, o les tecnologies olfactives.

L'objectiu d'aquest informe és apropar els conceptes de les tecnologies immersives i conèixer-ne les diferències, els punts en comú, els potencials d'aplicació i les oportunitats que generen.



Definicions de les tecnologies immersives

REALITAT VIRTUAL

Tecnologia que representa una realitat artificial completament nova, que aïlla l'espectador del món real amb noves tecnologies de programació informàtica, com els cascos de realitat virtual. L'RV s'opera, generalment, mitjançant unes ulleres o una pantalla muntada al cap que canalitza totalment la vista per percebre únicament el que s'hi reproduceix.



REALITAT AUGMENTADA

Superposició d'elements virtuals sobre el món real. A través d'unes ulleres, un *smartphone* o un altre tipus d'aparell que capti el món real de forma visual, es crea un món real amb trets digitals.



METIVERS

Univers paral·lel completament virtual i totalment immersiu on es pot interactuar de manera semblant a com es fa a l'espai físic. Es tracta d'un entorn digital simulat que pot combinar l'RA, l'RV, el *blockchain* i les xarxes socials per crear àrees on, a través d'avatars, els usuaris poden interactuar de manera semblant a com ho farien al món real.



Aplicacions de les tecnologies immersives



Realitat virtual

La **realitat virtual** (RV) és una tecnologia que representa una realitat artificial completament nova, aïllant l'espectador del món real amb noves tecnologies de programació informàtica com els cascos de realitat virtual.

Els entorns creats fent ús de la **RV** fan que l'usuari estigui immers totalment a través del sentit de la vista, on es pot afegir l'oïda per una experiència més completa, en un món totalment artificial que pot no estar relacionat en absolut amb el món real.

La **RV** s'opera generalment mitjançant unes ulleres o una pantalla muntada al cap que canalitza totalment la vista per percebre únicament el que s'hi reproduceix.

Si es fan servir auriculars, dispositius hàptics o tecnologies olfactivas juntament amb la pantalla, la immersió és encara major.



Font: Z. Rebbani, D. Azougagh, L. Bahatti, O. Bouattane (2021)
Definitions and Applications of Augmented/ Virtual Reality: A Survey
Fem avui l'**empresa** del demà

Aplicacions de la realitat virtual



ENTRETENIMENT

D'un temps ençà la indústria dels videojocs va augmentant el nombre de desenvolupadors que opten per adaptar els seus productes a la realitat virtual. Ja sigui jugant a videojocs, mirant una pel·lícula, anant al teatre o trobant-se amb amics, aquesta tecnologia canviarà completament la manera de fer-ho.



COMERÇ I MÀRQUETING

La realitat virtual té el potencial de canviar el comerç tradicional i la manera de comprar. Amb la realitat virtual es poden fer supermercats i altres establiments similars completament virtuals on s'hi pugui accedir amb la comoditat de fer-ho des de casa.



TURISME

La realitat virtual potencia les destinacions turístiques: els recorreguts virtuals permeten una forma única i immersiva d'explorar llocs.

ACCIÓ



Generalitat
de Catalunya

Catalonia
Trade & Investment



SALUT

La realitat virtual és especialment útil en casos de trastorns psicològics com fòbies, addiccions, trastorns alimentaris o persones amb limitacions físiques. La tecnologia ja ha donat resultats positius en el tractament del dolor, l'alleujament de l'estrès i la rehabilitació.



FORMACIÓ PROFESSIONAL

Fent servir la realitat virtual es pot entrenar i aprendre habilitats que a la vida real comporten un risc elevat. Un exemple són els estudiants de medicina, que a través de la realitat virtual no necessiten dur a terme procediments invasius en un cos real per a aprendre. Un altre cas són els bombers, que es poden posar en situacions límit sense que la seva vida corri perill real i sense produir un impacte en el medi ambient.

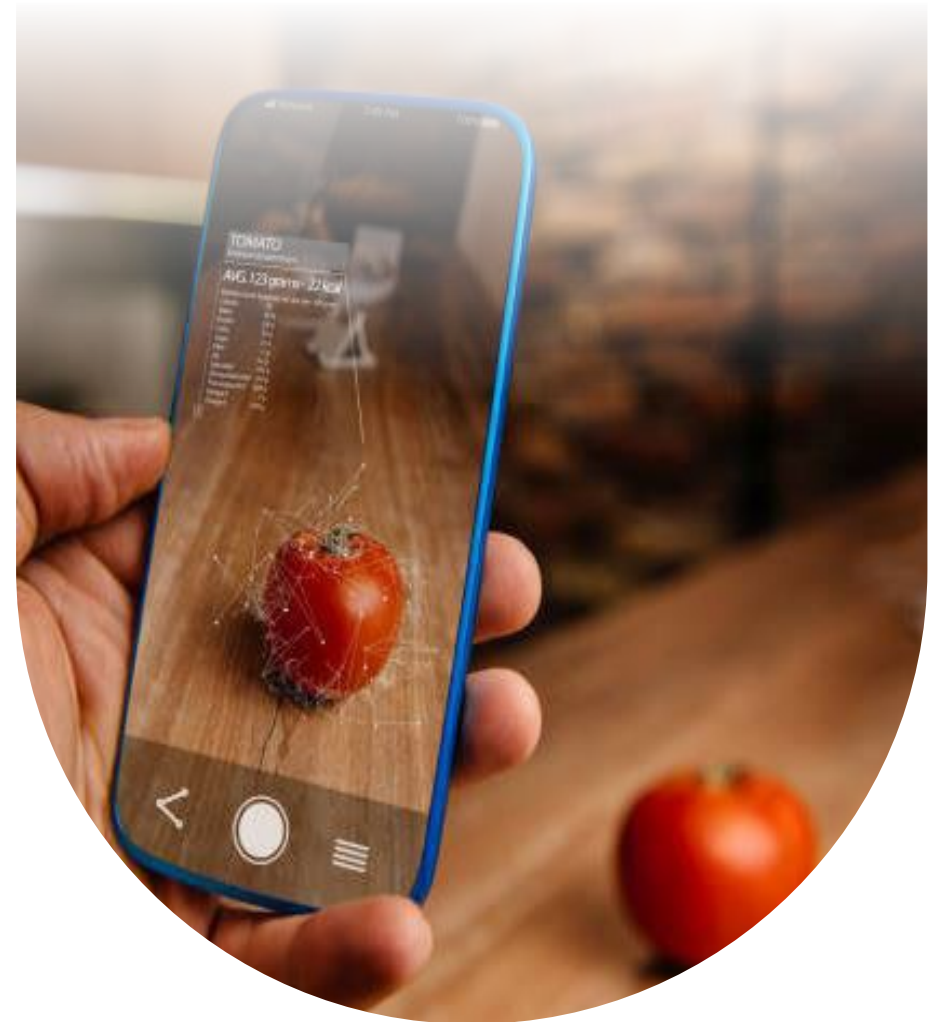
Realitat augmentada

La majoria de definicions de **realitat augmentada** (RA) la descriuen com la superposició d'elements virtuals sobre el món real.

La **RA** és una tecnologia que utilitza imatges amb codis o símbols, anomenats marcadors, que permeten projectar una imatge virtual sobre un objecte o superfície real als dispositius mòbils.

Així doncs, a través d'unes ulleres, *smartphone*, o un altre tipus d'aparell que capti el món real de forma visual, es crea un món real però amb trets digitals.

Els usuaris d'aquesta tecnologia poden distingir clarament els elements virtuals i els reals, fent servir els primers per afegir informació sobre el món real.



Font: Z. Rebbani, D. Azougagh, L. Bahatti, O. Bouattane (2021)
Definitions and Applications of Augmented/ Virtual Reality: A Survey
Fem avui l'**empresa** del demà

Aplicacions de la realitat augmentada



ENTRETENIMENT

Exemples com el popular videojoc Pokemon GO, que va esdevenir un fenomen de masses global l'any 2016, mostren la importància que pot arribar a tenir la realitat augmentada en el món de l'entreteniment. La realitat augmentada es pot aplicar també a molts altres àmbits com la televisió, el cinema o, fins i tot, la música.



COMERÇ I MÀRQUETING

Es pot fer servir la realitat augmentada per mostrar més informació sobre un producte en concret en establiments com supermercats, mostrar la data de caducitat, els nutrients o el país d'origen, entre d'altres. A més, també es pot fer servir la mateixa tecnologia adaptada a l'optimització de la gestió dels magatzems i la logística.



TURISME

Permet obtenir informació sobre l'entorn a través del terminal, permet trobar llocs interessants i narrativa sobre el patrimoni.



EDUCACIÓ

La realitat augmentada pot ser una gran addició als mètodes d'estudi tant a les escoles com a casa. Amb aquesta tecnologia es pot fer de les classes un espai interactiu i creatiu on els alumnes puguin participar i interactuar amb la matèria d'estudi, fent així que l'educació sigui més dinàmica i entretinguda.



INDÚSTRIA 4.0

De manera semblant a com ho fa la realitat virtual, la realitat augmentada pot ajudar i ser molt útil a l'hora de practicar certs procediments i tècniques, evitant causar danys o posar en perill ningú. La realitat augmentada és especialment útil en les fases de disseny i prototipatge de productes.

Realitat mixta

La **realitat mixta** (RM) va un pas més enllà que la realitat augmentada; la realitat augmentada superposa elements digitals al món real, i la realitat mixta permet **interactuar** amb aquests elements digitals superposats.

A més, la **RM** és definida teòricament per autors com Milgram i Kishino (1994) que consideren aquest concepte més aviat com un continu que té la **realitat virtual** (món totalment artificial) a un extrem, i el **món real** a l'altre. Així doncs, la **RA** seria un punt mig entre món real i món virtual. A aquest concepte també se l'anomena "*continu realitat-virtualitat*".



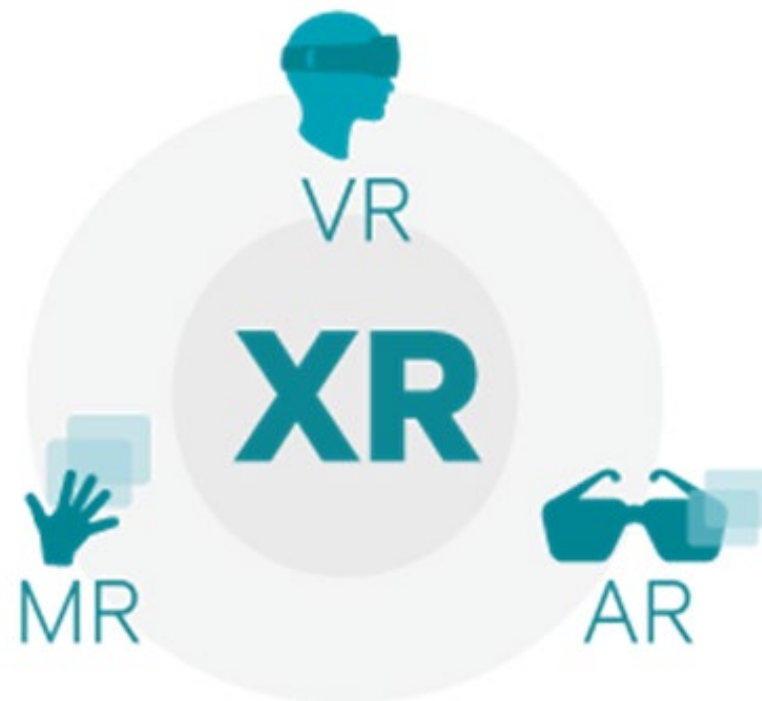
Font: <https://learn.microsoft.com/en-us/windows/mixed-reality/discover/mixed-reality>

Realitat estesa

La **realitat estesa** (RE) no és una tecnologia en concret, es tracta d'un concepte que compren tant la realitat virtual com la realitat augmentada i la realitat mixta.

Així doncs, és una paraula que es fa servir per referir-se al **conjunt de tecnologies que combinen el món real i el món digital.**

Cal dir que es tracta d'un concepte en constant canvi i desenvolupament sobre el qual no hi ha consens entre els experts a l'hora de definir el seu significat exacte.



Holografia

Les pantalles hologràfiques són pantalles gràfiques basades en la dispersió de la llum per crear una representació 3D d'objectes amb una vista de 360 graus. Permeten projeccions immersives, realistes i interactives, incloses projeccions humanes a mida real que ocupen el mateix espai que una persona real.

Les pantalles hologràfiques eliminen la necessitat d'ulleres voluminoses i feixugues en tecnologia basada en RA i RV.

L'àrea d'aplicació inicial de la tecnologia hologràfica va ser el màrqueting al detall. Tanmateix, els avenços tecnològics han obert oportunitats per a pantalles hologràfiques com a elements de suport i de navegació en automoció, salut i en aplicacions de jocs.



Metavers

El **metavers** és un univers paral·lel completament virtual i totalment immersiu on es pot interactuar de manera semblant a com es fa a l'espai físic.

Es tracta d'un entorn digital simulat que pot combinar la **realitat augmentada**, la **realitat virtual**, el *blockchain* i els principis de les xarxes socials per crear àrees on, a través d'avatars, els usuaris poden interactuar de manera semblant a com ho farien al món real.

Els usuaris poden participar economies virtuals descentralitzades, impulsades per criptomonedes per comprar ítems virtuals com peces artístiques, parcel·les per a construir, etc. Molts d'aquests actius són anomenats NFT (Non-Fungible Tokens) i són únics i immutables.

El desplegament total del potencial del **metavers** arribarà en el llarg termini. Les empreses continuen el desenvolupament de programari necessari per poder aprofitar tots els avantatges que promet aquesta tecnologia.

Un cop solucionats aspectes com la interoperabilitat, el **metavers** aprofitarà els avantatges tecnològics com el 5G/6G i es disposi d'una infraestructura amb capacitat de càlcul, emmagatzematge i ample de banda necessaris per a una experiència immersiva real.



Font: Metaverse: Why, How and What - Dr. Kashif Laeeq

Fem avui l'**empresa** del demà

Aplicacions del metavers



ENTRETENIMENT

El metavers permet dur a terme una gran varietat d'esdeveniments massius com per exemple concerts en el món virtual, com els de Marshmello i Travis Scott a Fortnite que van arribar a superar els 10 milions d'usuaris connectats. La indústria del videojoc ja s'està adaptant per portar els seus productes al metavers.



COMERÇ I MÀRQUETING

El metavers és un espai on hi ha compravenda d'elements digitals del mateix univers digital, però on també es pot comprar i vendre béns i serveis del món real. Es poden comprar terrenys per construir dins el metavers en forma d'NFTs, roba per l'avatar, etc., també mitjançant les criptomonedes.



TURISME

El metavers pot modificar la manera de viatjar i ser un complement d'experiències.



PUBLICITAT

La vida virtual dels consumidors es traslladarà al metavers, cosa que crearà nous canals digitals que transformaran els models tradicionals de màrqueting i publicitat. Els models publicitaris del metavers utilitzaran la immersió i seran més personalitzats segons el tipus d'usuari.



INDÚSTRIA 4.0

En el camp de la fabricació, el metavers es pot aplicar a l'hora de dissenyar productes en equip on diversos enginyers d'arreu del món poden treballar en un projecte sense la necessitat d'estar en la mateixa sala. Amb l'ús de bessons digitals es poden replicar els components d'un producte i fer proves per trobar el millor disseny sense la necessitat de muntar físicament les peces.

Conceptes clau del metavers

Persistència i autonomia: el metavers segueix funcionant més enllà que algú hi participi o no. Implica una estandardització del metavers.

Escala: ha de ser capaç de poder allotjar milions de persones a la vegada, en temps real i de forma sincronitzada.

Accessibilitat: el metavers ha de poder ser accessible des de qualsevol dispositiu, en qualsevol lloc i en qualsevol moment. Tot i així, si es busca una experiència realment immersiva, aquesta s'hauria de produir mitjançant ulleres de RV.

Interoperabilitat: la possibilitat de passar d'una experiència a una altra amb la mateixa identitat digital. Els actius digitals que es posseeixen pertanyen a l'usuari i no a una plataforma determinada.

Economia virtual: comprar i vendre actius digitals mitjançant l'ús del blockchain i les criptomonedes.



Font: Metaverse: Why, How and What - Dr. Kashif Laeeq

Fem avui l'**empresa** del demà

Elements del metavers

L'any 2026, **el 25% de les persones passaran almenys una hora al dia al metavers** per treballar, comprar, educació, socials i/o entreteniment

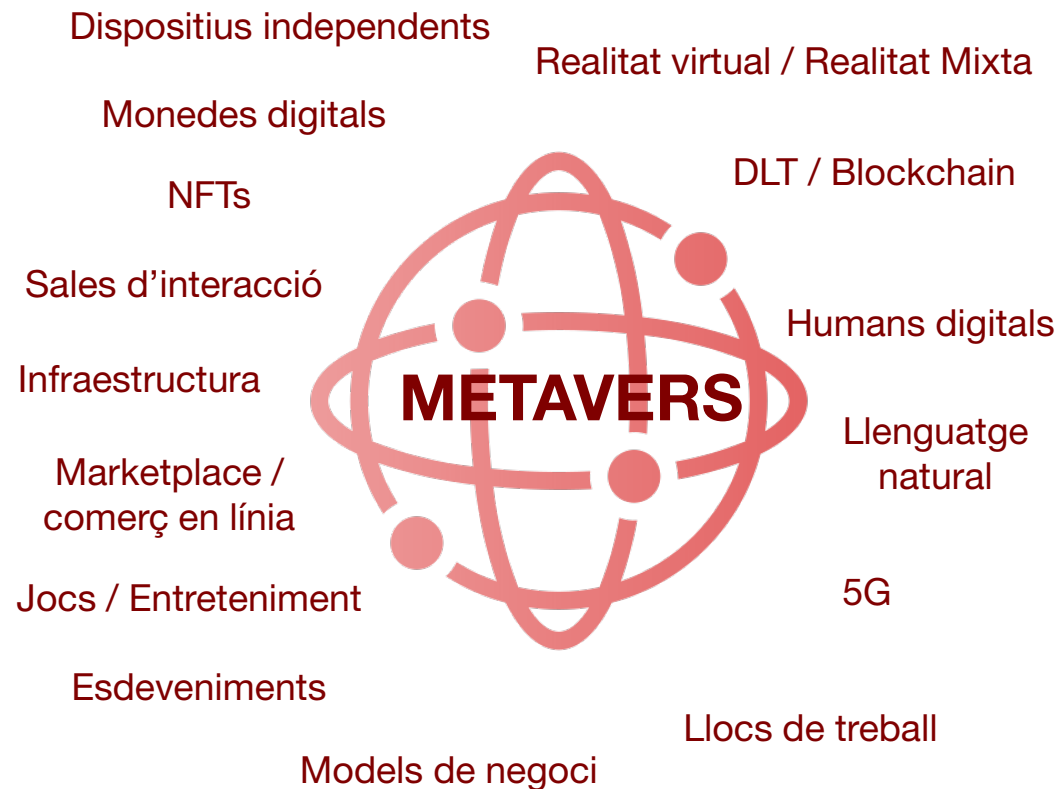
El **metavers** està format per diverses tecnologies i elements treballant alhora per crear un univers paral·lel digital, un espai col·lectiu virtual compartit, creat per la convergència de la realitat física i digital.

Ofereix experiències immersives millorades, així com un dispositiu independent i accessible des de qualsevol tipus de dispositiu, des de tauletes fins a ulleres especials.

S'espera que tingui una economia virtual habilitada per monedes digitals i tokens no fungibles (NFT). El metavers afectarà totes les empreses amb les quals els consumidors interactuen cada dia. També afectarà com es fa la feina. Les empreses oferiran un millor compromís, col·laboració i connexió als seus empleats mitjançant espais de treball immersius a les oficines virtuals. Les empreses no hauran de crear la seva pròpia infraestructura per fer-ho perquè el metavers proporcionarà el marc. A més, els esdeveniments virtuals oferiran oportunitats i tallers de treball en xarxa més col·laboratius i immersius.

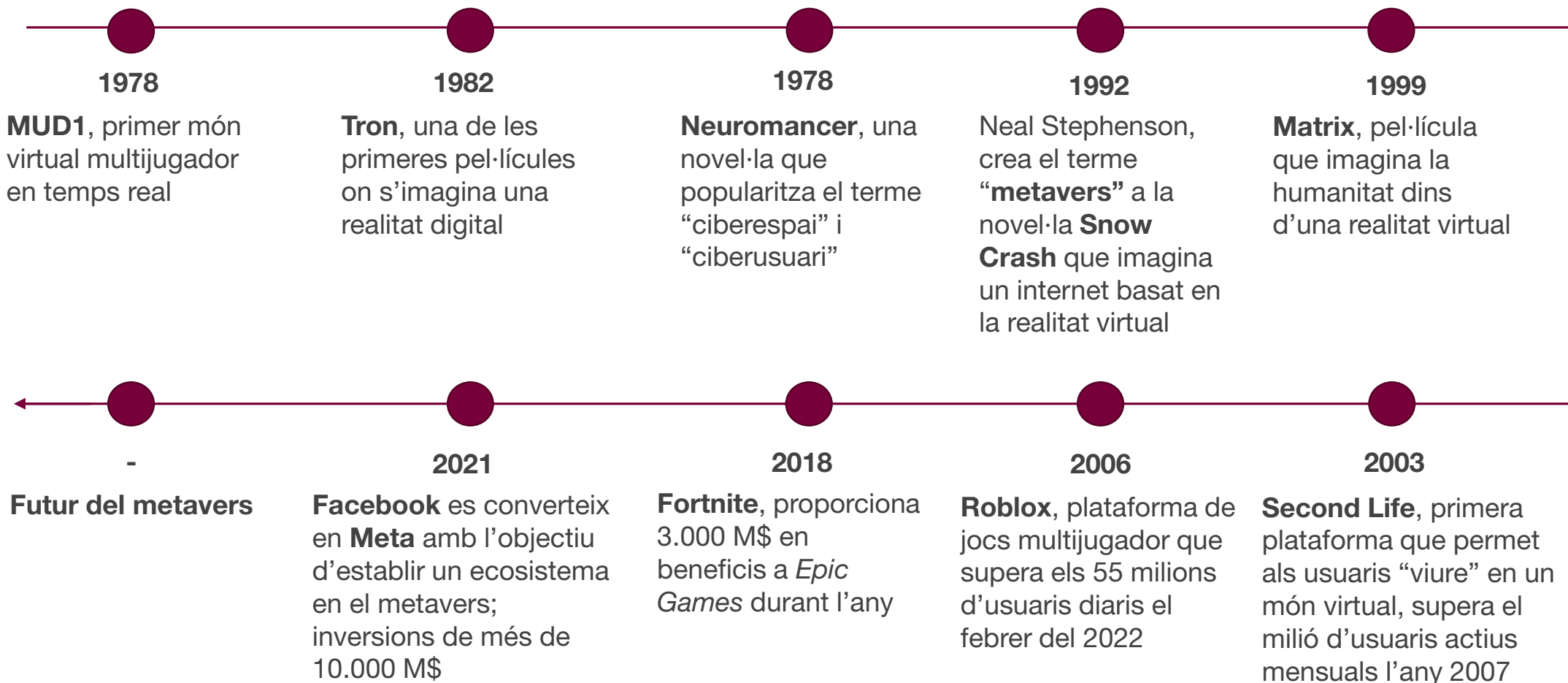
Les empreses tindran la capacitat d'expandir els seus models de negoci passant a un negoci més digital.

Algunes d'aquestes tecnologies no estan completament desenvolupades o estan en un estat primerenc. Hi ha altres tecnologies com el 5G que, si bé no estan directament relacionades amb el metavers, mitjançant el seu ús es podria millorar i donar una altra dimensió a aquest.



Font: Gartner

Fem avui l'**empresa** del demà



Font: elaboració pròpia a partir de JPMorgan i McKinsey & Company

Evolució del metavers

El Metavers és considerat per molts com la següent etapa en l'evolució de la internet. Aquesta etapa, però, encara està emergint i no es preveu que arribi a la maduresa fins l'any 2030.



Innovadors i *early adopters* (0% - 20%)



Majoria primerenca i tardana (20% - 80%)



Resta (80% - 100%)

2022

Emergència del metavers

Inspirat en el web 3.0 i el seu mercat basat en apps i tecnologies

2025

Metavers avançat

Progressió en el metavers emergent amb un enfocament combinat

2029

Metavers madur

Madurant cap a experiències immersives interoperables en noves economies virtuals



Hibridació de tecnologies en fase de maduració

- RV/RA/RM
- *Cloud* i *edge*
- IA i *machine learning*
- 5G i fibra òptica



Canvis de conducta social amplificats per la COVID-19

Augment de la digitalització en les interaccions socials i laborals, així com en els hàbits de consum



Finançament en auge

Adquisicions mil-milionàries d'empreses per part de grans corporacions i injeccions de capital a les startups



Cerca de mercats en creixement

Les empreses líders dels mercats digitals cerquen segments amb potencial de creixement exponencial



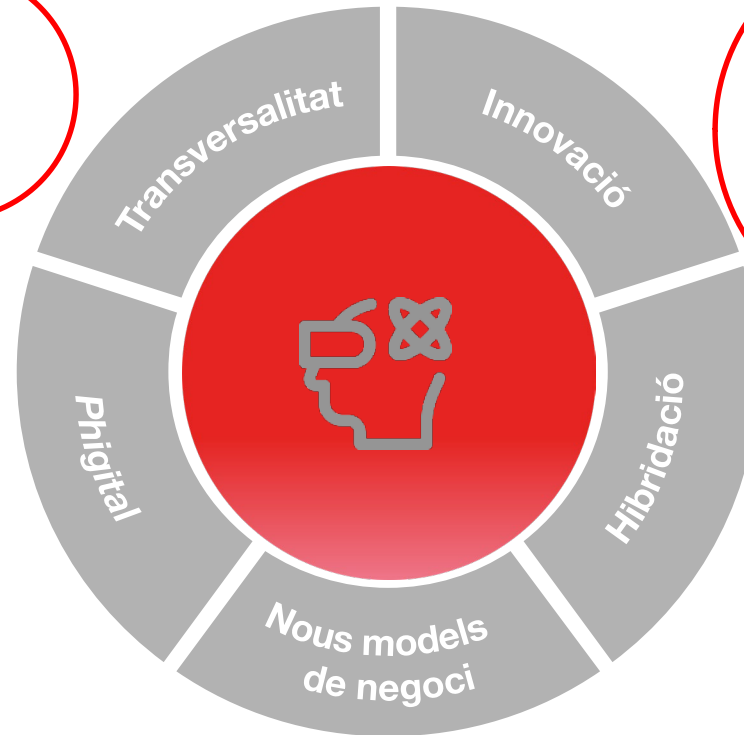
Economia digital en evolució

Creixent popularitat de la propietat d'actius digitals o les criptomonedes



La realitat virtual, la realitat augmentada i el metavers tenen el potencial de transformar l'educació, la formació, el treball en remot, l'entreteniment, els sistemes de salut i moltes altres indústries.

Combinació del món físic amb el digital com una única realitat.



La realitat virtual, la realitat augmentada i el metavers suposen un pas més enllà en la utilització de les eines de connectivitat, per crear uns entorns immersius, virtuals i interactius. Les tecnologies encara estan en una fase incipient i es requeriran recerca i innovació, a més de l'estandardització i la interoperabilitat per fer aflorar el seu potencial de transformació i d'impacte.

El desplegament d'aquestes tecnologies requereix la participació d'altres camps tecnològics com la intel·ligència artificial, el *blockchain*, la fotònica, l'RFID, els sensors, les pantalles o els nous materials, a més del desenvolupament de disseny d'entorns i avatars, maquinari i programari o models 3D.

Les tecnologies immersives suposaran una transformació en la manera de comprar, jugar, emocionar-se, treballar o interactuar. Cal entendre el comportament i les necessitats dels consumidors i saber com apropar-s'hi per generar nous negocis.

Les tecnologies immersives són possibles gràcies a tota una sèrie d'altres tecnologies, com ara pantalles visuals, seguiment de la ubicació en temps real i sensors. A mesura que les noves tecnologies emergents com la connectivitat i el núvol, la intel·ligència artificial (IA) i el Big Data, i els bessons digitals s'han anat desenvolupant, també s'han integrat a les tecnologies immersives.

Bessó Digital / Simulació. RM, RV i RA proporcionen un nou valor als bessons digitals mostrant de manera natural i més eficaç la informació espacial associada. Per exemple, la informació sobre la ubicació dels errors comesos durant un procés de fabricació podria ser capturada pels sensors IoT, alimentada a un bessó digital i mostrada als tècnics en RA o RM en temps real.



Connectivitat. Les aplicacions tecnològiques de les tecnologies immersives requereixen una connexió a internet estable. Però la qualitat i l'abast dels nous desenvolupaments requereixen unes connexions més ràpides, amb menys latència i més capacitats com les que pot proporcionar el 5G.

Cloud. Els serveis de computació en **núvol** fan que les aplicacions tecnològiques immersives siguin més sofisticades facilitant la integració multiplataforma entre auriculars, ordinadors i telèfons mòbils i tauletes, i permetent entorns col·laboratius i multiusuari. Combinats amb entorns de xarxa d'ample de banda més gran, els serveis de computació al núvol també poden permetre la descàrrega de l'anàlisi de dades, el processament de dades i altres funcions informàtiques dels dispositius de maquinari locals.



IoT / sensors. El desenvolupament de nous sensors i sensors hàptics permeten millorar l'experiència immersiva. Els sensors d'IoT també es podrien utilitzar per actualitzar models 3D habilitats per a IoT en temps real per permetre una visualització en realitat virtual dels canvis geològics en un lloc miner en alta mar en temps real.



Intel·ligència artificial. El processament del llenguatge natural (PNL), l'aprenentatge automàtic (ML) i la visió per ordinador tenen un paper clau en les aplicacions tecnològiques immersives d'avantguarda. Cada cop més, les funcionalitats d'IA també s'integren directament als auriculars i kits de desenvolupament.

Font: elaboració pròpia a partir de "Spanning the virtual frontier"

Fem avui l'**empresa** del demà

Els Objectius de Desenvolupament Sostenible de les Nacions Unides més rellevants

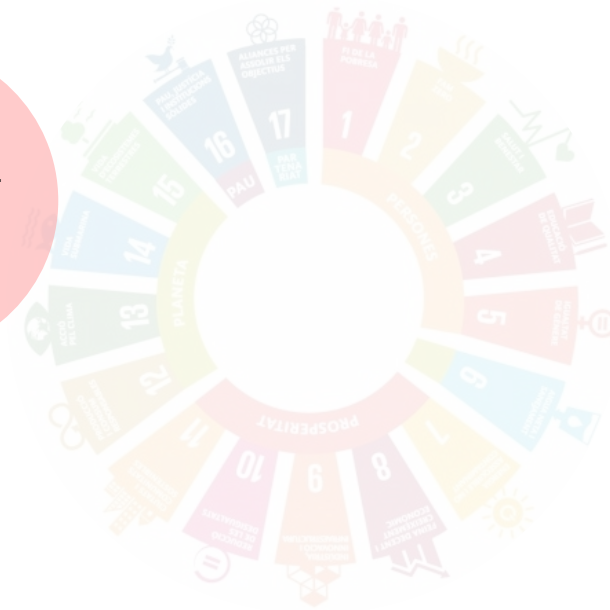


Les tecnologies immersives han entrat amb força al sector sanitari per a millorar la salut de les persones. Les aplicacions són molt variades i contínuament es va ampliant el seu abast a mesura que els resultats demostren la seva eficàcia. Des de teràpies de rehabilitació cognitiva, estimulació física i mental, recuperacions de lesions neurològiques, geriatria i tractament del dolor i addiccions.



Les tecnologies immersives poden oferir experiències d'aprenentatge immersives i interactives, fent que l'educació sigui més atractiva, eficaç i accessible, i ajuden a aconseguir una educació de qualitat.

Els Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) són el pla director per aconseguir un futur sostenible per a tothom, que s'integren en l'Agenda de Desenvolupament Sostenible de les Nacions Unides 2030.



Mitjançant la creació de realitats artificials, de la reproducció de la pròpia realitat amb elements visuals o textuais afegits, és possible conformar eines que serveixen per oferir productes, dissenyar campanyes, fer formació als treballadors amb elements pràctics, o per a tasques de manteniment i reparació.



El desenvolupament de les tecnologies immersives requereix e la innovació i els avenços en altres tecnologies com la connectivitat, robòtica, internet de les coses, intel·ligència artificial i desenvolupament de sensors i dispositius.

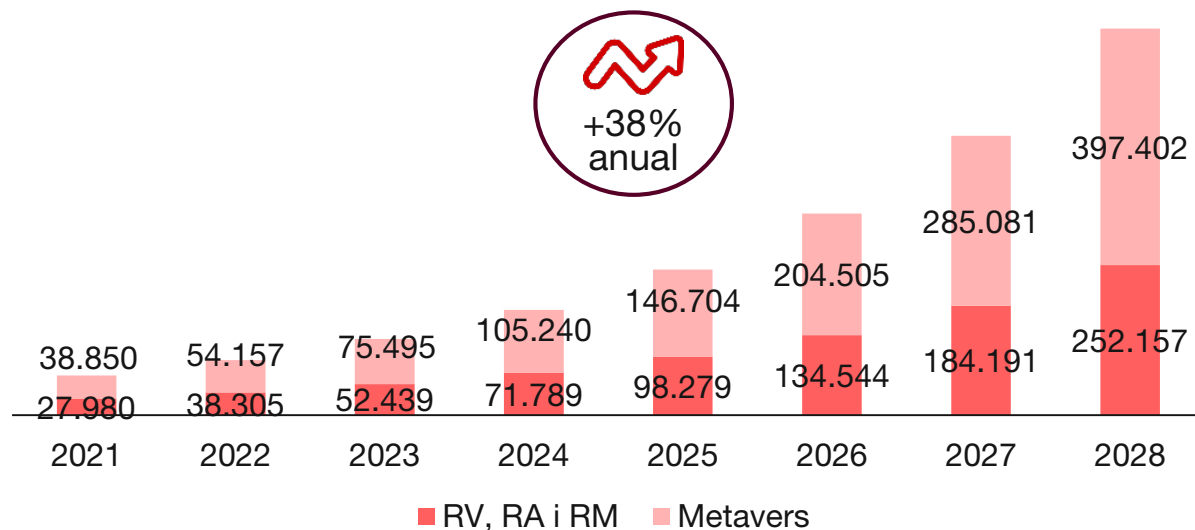


Aquestes tecnologies immersives et permeten crear aplicacions pràctiques, que solucionin problemes del món real i que aportin un valor afegit.

Les tecnologies immersives a Catalunya

2. Mercat de les tecnologies immersives

Evolució de la mida del mercat mundial de les tecnologies immersives (M\$)



Amb un creixement anual del **38%**, les tecnologies immersives assoliran un valor de mercat de **650.000 M\$** de manera agregada el 2028.



S'estima que la UE té una quota de mercat d'aproximadament el 20%.

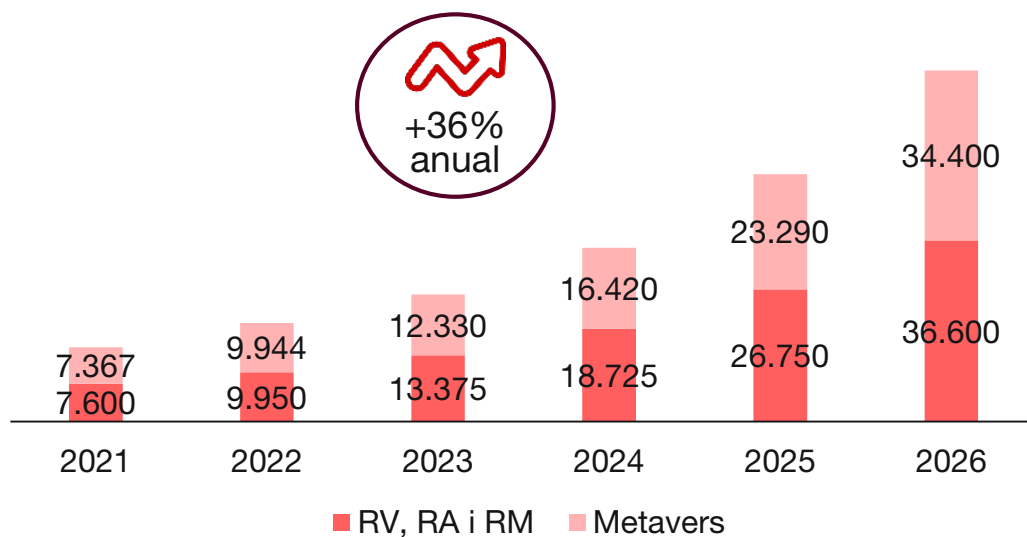


La plena adopció del metavers pot fer que es dispari encara més el seu valor de mercat a llarg termini.

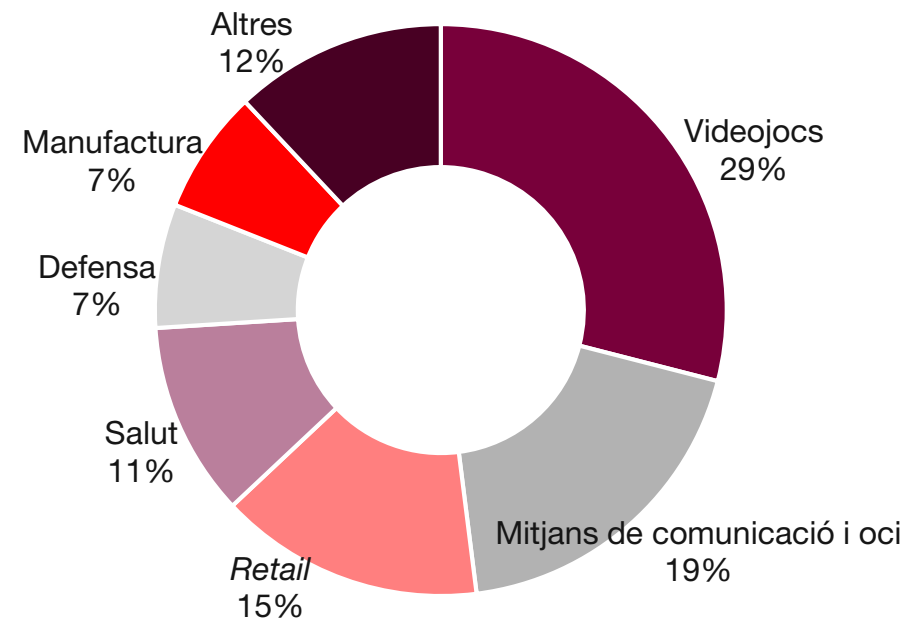
Mercat europeu de les tecnologies immersives

El mercat europeu de les tecnologies immersives **creixerà a un ritme del 36% anual** fins assolir els **71.000 M\$** el 2026. El principal sector és el dels videojocs, amb un 29% del total.

Mida de mercat de les tecnologies immersives a Europa (M\$)

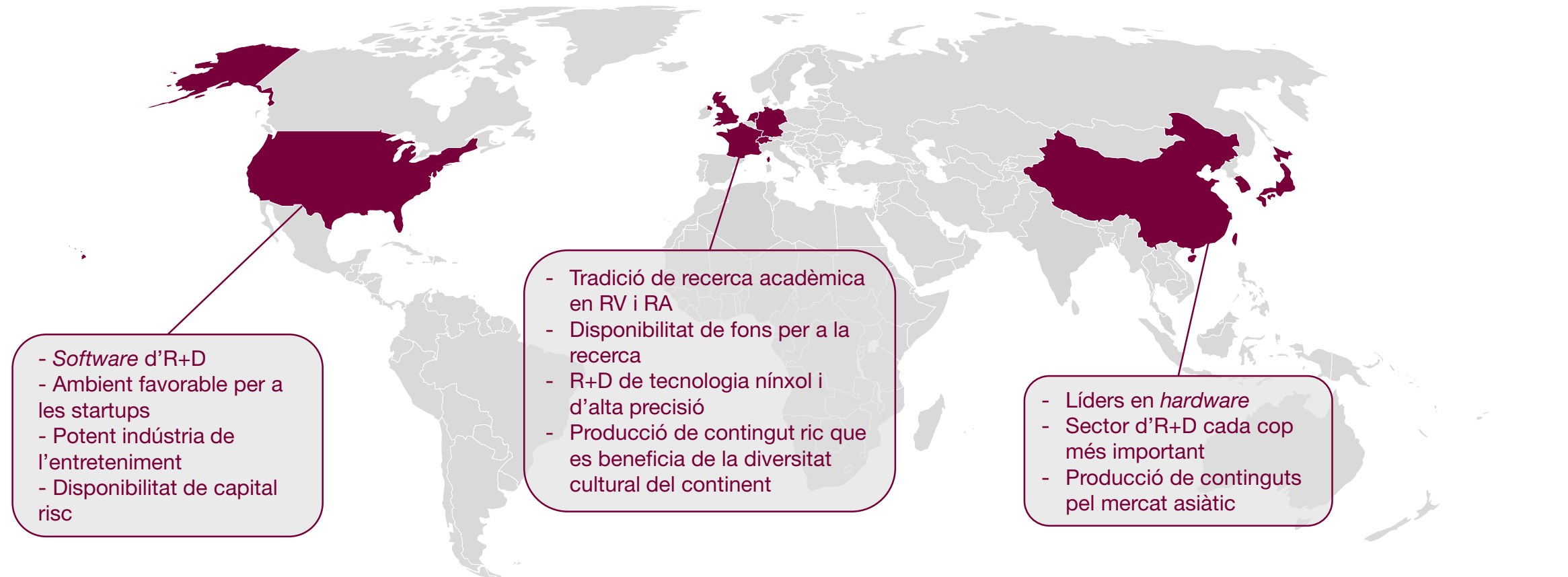


Mercat europeu de les tecnologies immersives, per sector (% , 2021)



Principals *hubs* mundials de les tecnologies immersives

Hi ha **3 pols clau** a la cadena de valor de les tecnologies immersives: l'**Amèrica del Nord**, l'**Europa occidental** i l'**Àsia oriental**. D'aquests, hi destaquen 7 països: els **Estats Units**, **Alemanya**, **França**, el **Regne Unit**, la **Xina**, el **Japó** i **Corea del Sud**.





Els **Estats Units** tenen un dels ecosistemes més destacats, amb fabricants de *hardware* i *software*. La recentment aprovada “CHIPS Act” inclou un fons d’R+D de 280.000 milions de dòlars per canalitzar-los cap a tecnologies emergents crítiques, entre les quals s’hi troben les tecnologies immersives.

Alemanya ha esdevingut el país europeu més destacat en el desenvolupament de les tecnologies immersives. Això es deu en gran mesura a la creixent demanda per part de la indústria, especialment l’automoció, i sectors com la salut o la construcció. Berlín destaca com el centre neuràlgic més gran però ciutats com Hamburg, Munic, Colònia, Stuttgart i Darmstadt també compten amb ecosistemes prominents.



França és un dels països més actius a Europa. Destaquen París per ecosistema empresarial i Laval per albergar un dels esdeveniments més importants de RV/RA. L’automoció i la defensa són els principals demandants, especialment per a aplicacions que van des del disseny de productes fins a la creació de prototips i la logística. A més, disposen d’un potent sistema universitari especialitzat en les tecnologies immersives.

La **Xina** ha anunciat un pla per desenvolupar una infraestructura tecnològica del metavers pròpia, mentre que la RV i la RA estan incloses com a prioritàries en el XIVè Pla Quinquennal. Compta amb una completa cadena de valor que abasta *hardware*, *software* i contingut, i els gegants tecnològics nacionals estan invertint mitjançant adquisicions; per exemple, Bytedance ha comprat l’empresa Pico (ulleres de RV).



El **Japó** aspira a crear una infraestructura digital puntera, que inclou estimular nous serveis a la Web3 i al metavers, i es prepara amb el desplegament 5G i WiFi 6E. El país compta amb grans capacitats en tota la cadena de valor tecnològica relacionada amb les tecnologies immersives: per exemple, Sharp és el principal proveïdor de pantalles de RV per a Meta, mentre que Sony lidera en *hardware* i *software*.

Fonts: CHIPS Act, Ecorys (2021) “XR and its potencial for Europe”, Deloitte (2021) “The metaverse in Asia”

Realitat virtual



Realitat augmentada



Metavers



Nota: les empreses estan classificades segons la seva àrea de negoci principal dins les tecnologies immersives; llistat no exhaustiu

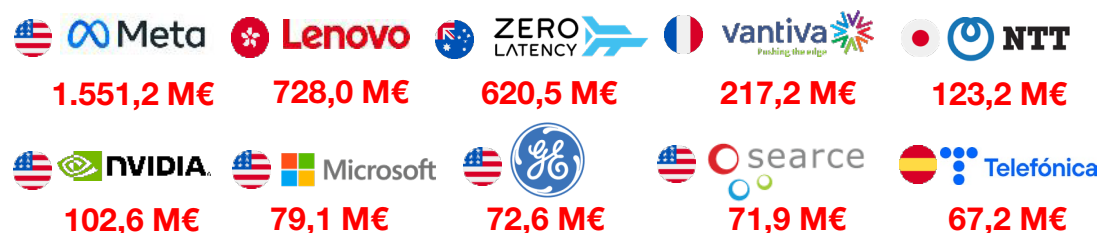
Inversió estrangera directa (IED) en tecnologies immersives

El 2022 ha estat el millor any de la sèrie històrica per a les tecnologies immersives, amb **64 projectes** que han mobilitzat **2.422 M€** i han creat **9.104 llocs de treball**. Durant el darrer quinquenni, destaquen els Estats Units com a principal país d'origen de la IED.

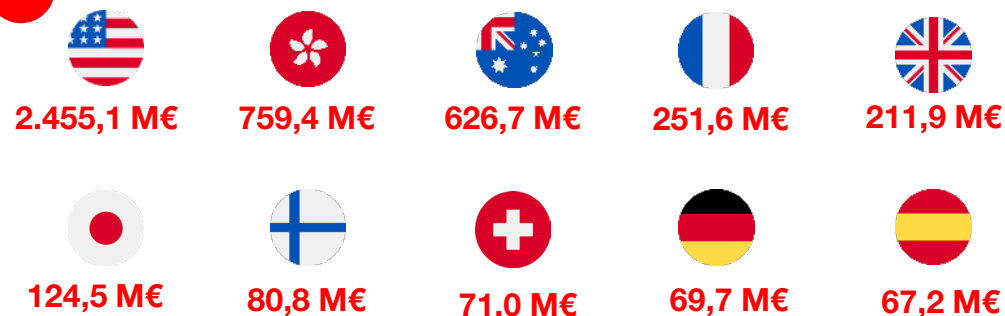
Inversió en tecnologies immersives

Any	Projectes	Capital invertit (M€)	Ocupació generada
2018	28	1.552,9	6.029
2019	18	473,1	1.652
2020	19	142,3	589
2021	39	420,9	2.943
2022	64	2.421,7	9.104

Principals empreses inversores



Principals països d'origen de la IED



Principals països receptors de la IED

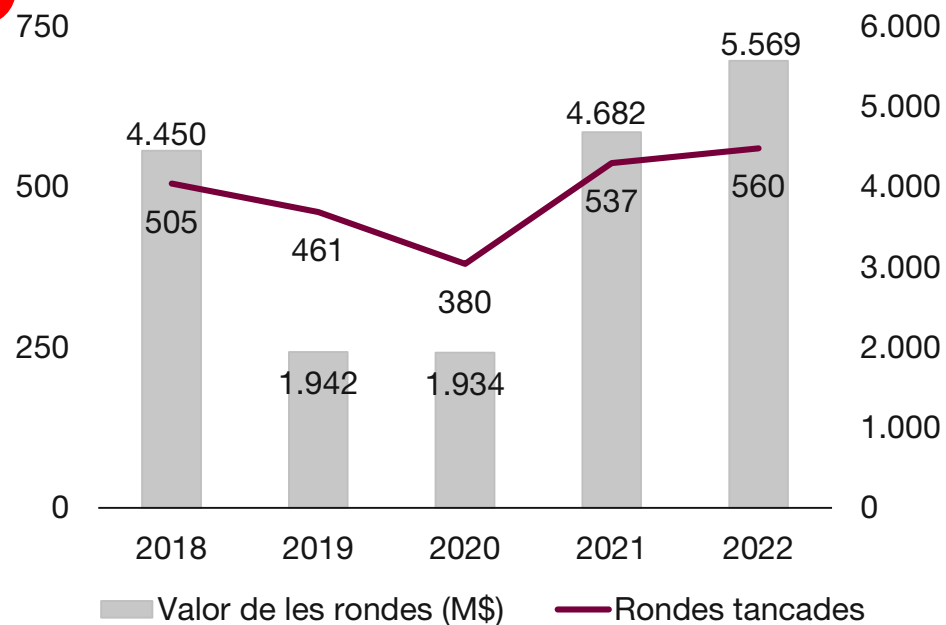


Nota: les dades fan referència al període del 2018 al 2022

Capital risc en startups de tecnologies immersives

El 2022 ha tancat amb més de **5.500 M\$ en capital risc en startups de tecnologies immersives** al món, el valor més alt dels darrers anys. Els Estats Units lideren el rànquing en valor i nombre de rondes tancades.

Rondes d'inversió en RV/RA i metavers



Valor i nombre de rondes tancades als principals països



Principals startups per valor de rondes tancades



Principals inversors en capital risc



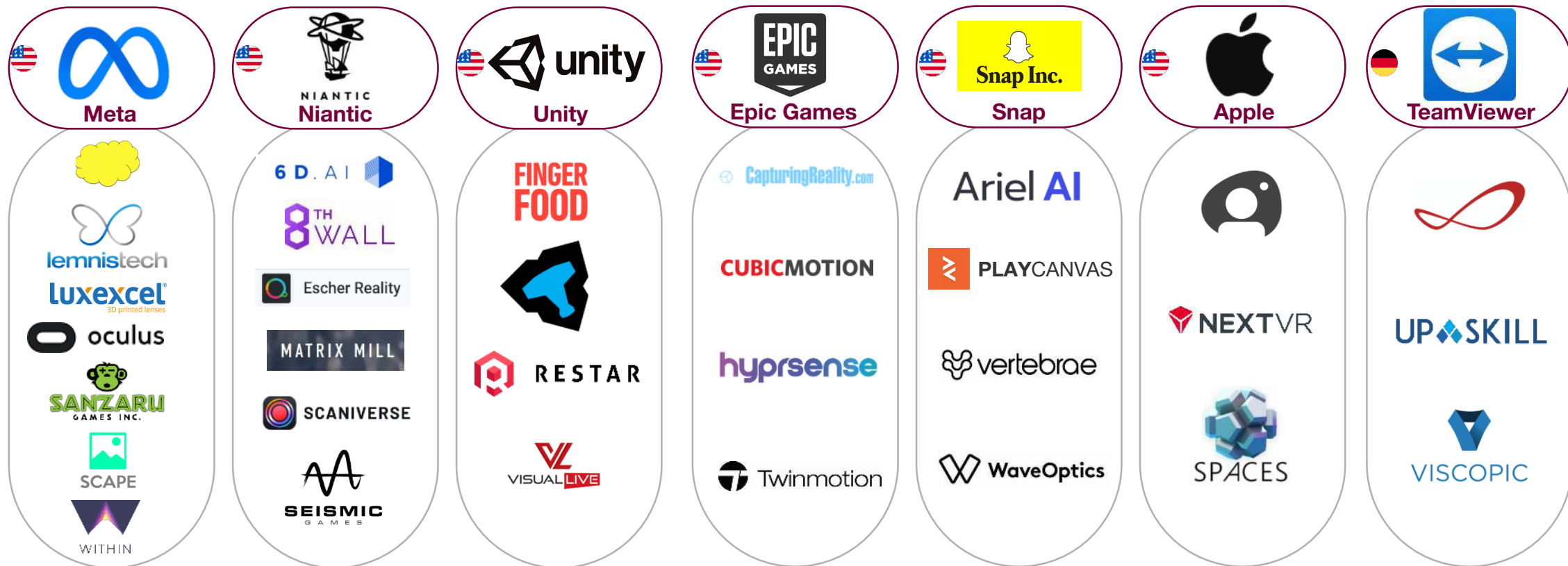
Nota: s'hi inclouen les rondes d'inversió *pre-seed* i *seed*, i les sèries A-J; les dades fan referència al període del 2018 al 2022

Adquisicions d'empreses de tecnologies immersives

En els darrers 5 anys s'han produït **251 adquisicions** d'empreses de tecnologies immersives. D'entre les empreses compradores més actives destaquen les tecnològiques Meta i Apple i les especialistes en videojocs Niantic i Epic Games.

Principals empreses per nombre d'adquisicions i empreses de tecnologies immersives adquirides

2018-2022



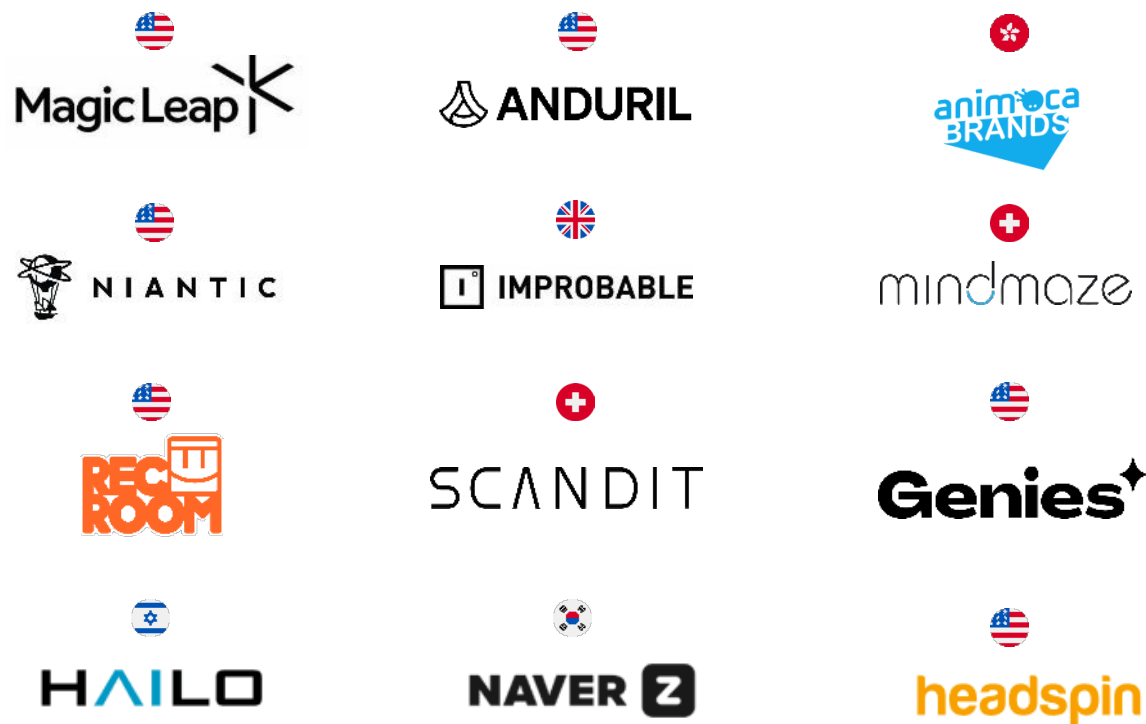
Font: elaboració pròpia a partir de Crunchbase

Fem avui l'empresa del demà

Unicorns en tecnologies immersives

Hi ha **12 unicorns** de tecnologies immersives al món, la meitat de les quals es troben als Estats Units. El 83,3% dels unicorns es dediquen a la realitat virtual i augmentada.

Unicorns en tecnologies immersives



Nota: unicorns ordenats per valor de rondes tancades.



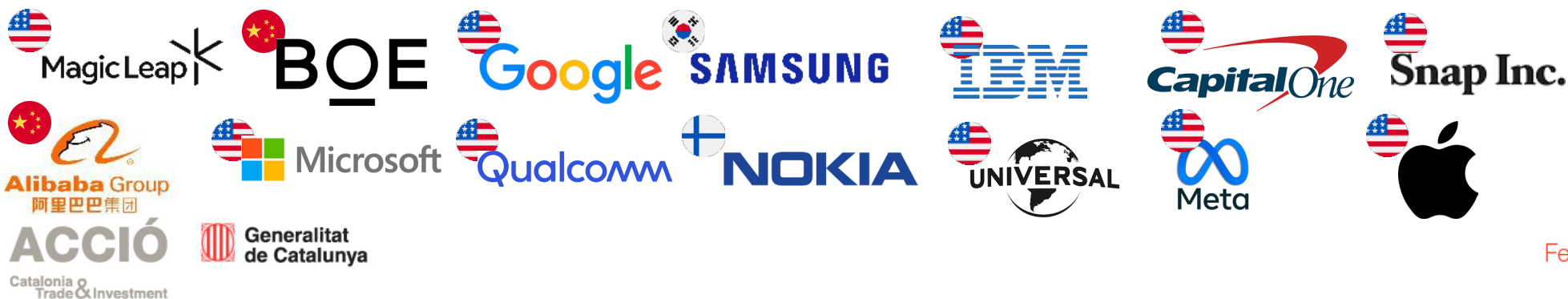
Patents en matèria de realitat virtual i augmentada

Tot i que la Xina és líder en sol·licituds de patents mundials, encara es troba enrere dels líders mundials en investigació amb visió de futur, especialment en àrees tecnològiques clau, com ara la interacció perceptiva, la computació de renderització i la producció i distribució de continguts.

Les principals tecnologies estan relacionades amb:

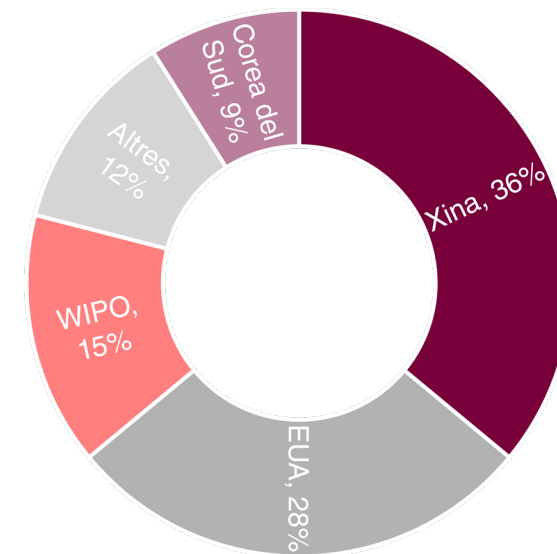
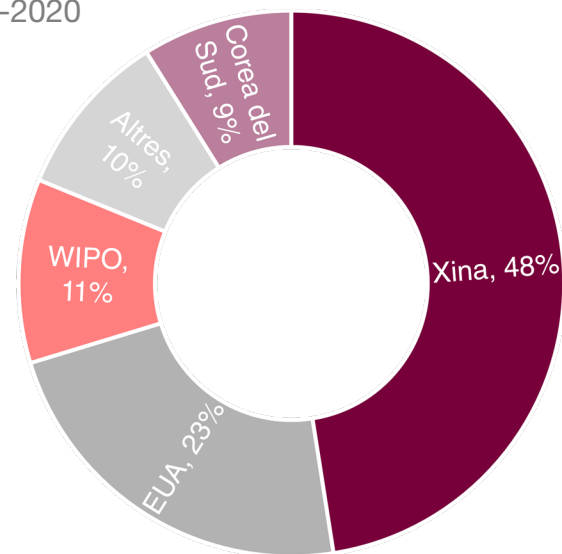
- la interacció entre usuari i computador,
- sistemes de visualització frontal (HUD),
- manipulació per computador de models i imatges 3D,
- simuladors per a l'educació,
- serveis, reconeixement de la parla,
- circuits per indicadors visuals,
- optimització del disseny.

Principals empreses sol·licitants de patents



Distribució geogràfica de les patents de realitat virtual (esquerra) i augmentada (dreta)

2017-2020



Font: Deloitte

Fem avui l'empresa del demà

Les tecnologies immersives a Catalunya

3. Teràpies immersives

Definició de les teràpies immersives

El terme teràpies immersives s'aplica a l'ús de tecnologies digitals de realitat augmentada, realitat virtual i estesa per a desenvolupar mons virtuals, oferir experiències interactives amb el pacient, que poden actuar com a teràpia per als pacients amb determinats tipus de malaltia per millorar els resultats dels tractaments.

Aquestes teràpies tenen un gran potencial com a eina per al tractament d'alguns trastorns mentals i gradualment s'estan adoptant en la pràctica clínica. Entre les principals àrees terapèutiques es poden destacar:

Salut mental

- Ansietat, depressió, pànic
- Desordres psicòtics
- Trastorns de l'alimentació
- Addiccions



- Demència
- Malaltia de Parkinson
- Ictus
- Esclerosi múltiple

Neurologia

Dolor

- Aguts
- Crònics
- Post - intervenció quirúrgica



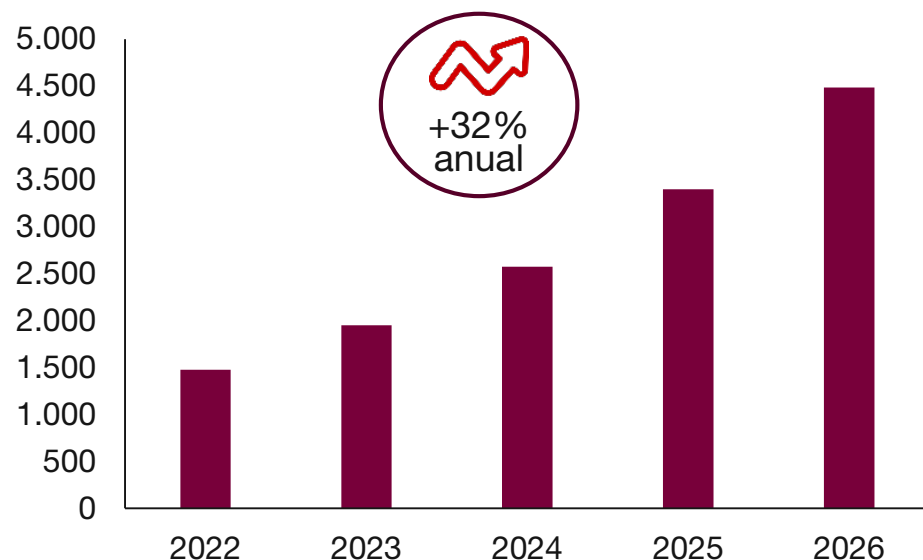
- Neuro rehabilitació
- Rehabilitació física
- Trastorns d'equilibri

Rehabilitació

Ús creixent de tecnologies immersives per la seva eficàcia com a tractament no invasiu, interactiu i la capacitat d'oferir-lo de forma remota amb una interferència mínima del terapeuta

Mercat potencial de les teràpies immersives

(milions de dòlars)



El creixent finançament de capital risc, les recents aprovacions reguladores i les col·laboracions amb la indústria impulsen les activitats de recerca en l'espai terapèutic immersiu.

Empreses destacades

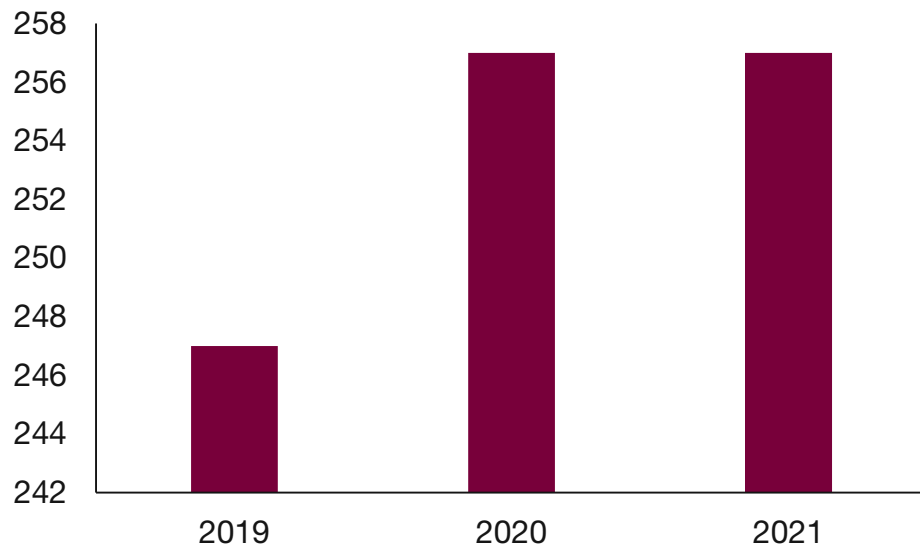


Patents en teràpies immersives

Del 2019 al 2021, es van publicar un total de 761 patents a l'espai terapèutic immersiu. Es tracta d'un indicador dels avenços que s'estan produint en aquest espai i l'augment de la tracció del mercat per a la tecnologia.

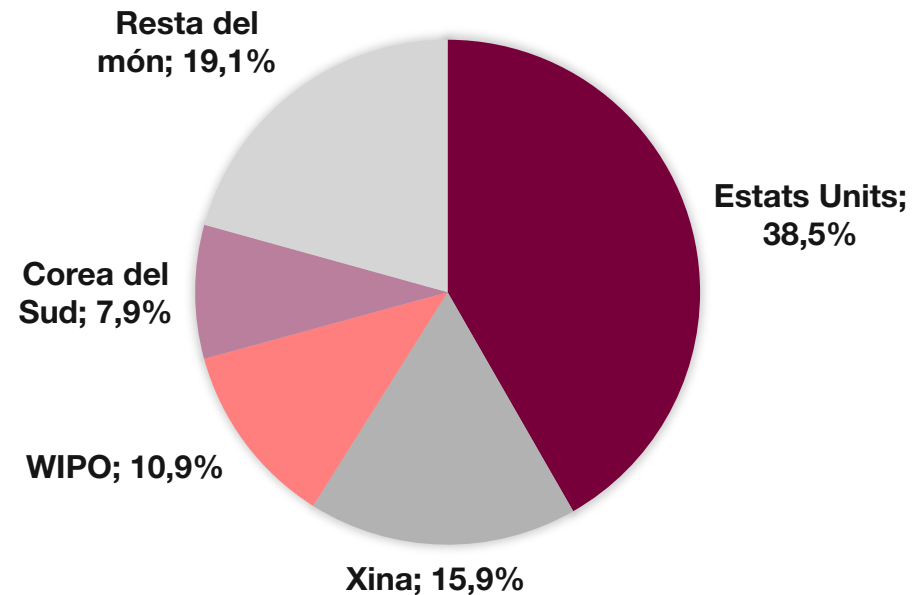
S'espera un creixement de la presentació de patents i desenvolupaments avançats. Els desenvolupaments futurs poden incloure una combinació de tecnologies RA i RV per tractar afeccions cròniques com el dolor.

Patents publicades al món



Patents publicades al món

(2019-2021)



Principals empreses sol·licitants de patents



Les tecnologies immersives a Catalunya

4. Iniciatives en tecnologies immersives



Coalició Industrial de Realitat Virtual i Augmentada



Llançada el 2020, és una plataforma per al diàleg entre l'ecosistema europeu de RV/RA i les institucions europees. S'encarreguen de:

- Estimular la producció europea de RV/RA.
- Treballar per a què les aplicacions siguin sostenibles.
- Fomentar la normalització i la interoperabilitat.
- Promoure el diàleg intersectorial.
- Generar talent europeu.
- Fomentar l'R+D+I europea.

Women in Immersive Technologies



La WIIT és una xarxa europea que vol incloure el talent femení que està desenvolupant projectes relacionats amb la realitat virtual, l'augmentada, la mixta, l'estesa o el metavers. Els objectius són:

- Connectar i facilitar l'intercanvi entre creatives, stakeholders, tècniques, sòcies i inversores.
- Inspirar noves carreres professionals.
- Millorar les capacitats per a aconseguir l'èxit.

XR4ALL



Iniciativa de la Comissió Europea per reforçar la indústria europea de la realitat estesa i forjar un ecosistema tecnològic competitiu i sostenible. Els objectius principals són:

- Mapejar la tecnologia XR existent a la UE.
- Elaborar un programa de recerca.
- Concedir subvencions per a projectes tecnològics innovadors.
- Augmentar les inversions i la transferència tecnològica perquè els productes arribin al mercat.

Aproximació europea al metavers

Tot i no tenir una estratègia integral pel metavers, la Comissió Europea l'impulsa tenint en compte tres aspectes:

- Respectar el sistema de valors i normes europees que protegeixin els ciutadans, alhora que s'asseguri l'interoperabilitat.
- Voluntat de dominar les tecnologies clau pel desenvolupament del metavers, com per exemple el 5G, el cloud o el *software*.
- Assegurar una infraestructura de connectivitat resilient.

Fons: webs corporatives i comunicacions de la Comissió Europea

Fem avui l'**empresa** del demà

Convocatòries de finançament europees relacionades amb les tecnologies immersives (I)

AJUT	OBJECTE	PROGRAMA	PRESSUPOST	CONVOCATÒRIA
CREA-CROSS-2023-INNOVLAB (CREA-PJG)	The Creative Innovation Lab shall incentivise players from different cultural and creative sectors, including audiovisual, to design and test innovative solutions for key challenges, with a potential positive long-term impact on multiple cultural and creative sectors.	Creative Europe Programme (CREA)	5,4 M€	8/12/2022 – 20/4/2023
HORIZON-CL5-2023-D5-01-09 (HORIZON-RIA)	Competitiveness and digital transformation in aviation – advancing further capabilities, digital approach to design.	Horizon	15 M€	13/12/2022 – 20/4/2023
Partnership for Excellence - Centres of Vocational Excellence (ERASMUS-EDU-2023-PEX-COVE)	The initiative on Centres of Vocational Excellence (CoVE) aims to respond to this policy priority supporting reforms in the VET sector, ensuring high quality skills and competences that lead to quality employment and career-long opportunities, meeting the needs of an innovative, inclusive and sustainable economy.	Erasmus+ Programme	52 M€	29/11/2022 – 8/6/2023
HORIZON-CL3-2023-BM-01-01 (HORIZON-IA)	Capabilities for border surveillance and situational awareness.	Horizon	7 M€	29/6/2023 – 23/11/2023

Convocatòries de finançament europees relacionades amb les tecnologies immersives (II)

AJUT	OBJECTE	PROGRAMA	PRESSUPOST	CONVOCATÒRIA
HORIZON-CL2-2024-HERITAGE-01-03	Leverage the digital transition for competitive European cultural and creative industries.	Horizon	13 M€	4/10/2023 – 7/2/2024
HORIZON-CL2-2024-DEMOCRACY-01-08	Culture, the arts and cultural spaces for democratic participation and political expression, online and offline.	Horizon	9 M€	4/10/2023 – 7/2/2024
HORIZON-CL4-2024-TWIN-TRANSITION-01-44	Digital transformation and ensuring a better use of industrial data, which can optimise steel supply chains (Clean Steel Partnership) (IA).	Horizon	10 M€	19/9/2023 – 7/2/2024
HORIZON-CL6-2024-GOVERNANCE-01-7 (HORIZON-RIA)	Enhancing working conditions and strengthening the work force through digital and data technologies – the potential of robotics and augmented reality in agriculture	Horizon	15 M€	17/10/2023 – 28/2/2024
HORIZON-INFRA-2024-TECH-01-04	AR/VR-empowered digital twins for modelling complex phenomena in new RI application areas	Horizon	24 M€	6/12/2023 – 12/3/2024
HORIZON-CL5-2024-D4-02-02	Robotics and other automated solutions for construction, renovation and maintenance in a sustainable built environment (Built4People Partnership)	Horizon	8 M€	7/5/2024 – 5/9/2024
HORIZON-CL5-2024-D4-02-05	Digital solutions to foster participative design, planning and management of buildings, neighbourhoods and urban districts (Built4People Partnership)	Horizon	10 M€	7/5/2024 – 5/9/2024
HORIZON-CL3-2024-BM-01-01	Interoperability for border and maritime surveillance and situational awareness	Horizon	6 M€	27/6/2024 – 20/11/2024

Associació de Realitat Estesa d'Espanya



- Associació sense ànim de lucre que proporciona un punt de trobada per als fans de la XR, els professionals i les empreses, per crear sinergies, intercanviar coneixements i connectar entre si. Són membre fundador de XR4Europe i formen part de la Coalició Industrial de Realitat Virtual i Augmentada i la Metaverse Standards Forum.
- Les activitats de l'Associació es duen a terme mitjançant tres comissions de treball:

Investigació

Divulgació

Formació

Projectes inclosos al Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (Next Generation)



- **C12.I2 Programa de impulso de la Competitividad y Sostenibilidad Industrial:** es donarà suport a la digitalització de les empreses industrials. Finançarà projectes per a la interconnexió de la cadena de valor de l'empresa, solucions per al tractament avançat de dades, solucions d'intel·ligència artificial, projectes industrials de RA, RV i visió artificial, robòtica col·laborativa i cognitiva o sensorica.
- **C16 Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial:** impuls de la R+D+I en IA i altres tecnologies associades aplicades a diversos sectors.
- **C25.I1 Programa de fomento, modernización y digitalización del sector audiovisual:** es donarà suport a l'aplicació de tecnologies digitals a la producció i promoció de continguts audiovisuals. També s'incentivarà la creació de continguts audiovisuals i digitals en els seus diversos formats.

Convocatòries tancades a Espanya (I)

AJUT	OBJECTE	PRESSUPOST
<u>Activa Financiació: Ajuts a projectes de R+D+I en l'àmbit de la Indústria Connectada 4.0 (MINCOTUR)</u>	Convocatòria estatal més important de digitalització de la indústria. Destinat a projectes de recerca industrial, desenvolupament experimental i innovació que permetin la digitalització de processos i la creació de productes i serveis tecnològicament avançats. De les vuit prioritats temàtiques una és: Projectes de realitat augmentada, realitat virtual i visió artificial.	140 M€ (anual)
<u>Ajuts per a la promoció del sector del videojoc i altres formes de creació digital</u>	Subvenciona la preproducció, producció i distribució de videojocs i altres formes de creació digital d'interès cultural com per exemple les experiències narratives en formats RV, RA, RX, ja siguin interactius o no interactius, experiències narratives orientades a metaversos, podcasts entre d'altres.	8 M€
<u>Agrupacions Empresarials Innovadores (AEI) (MINCOTUR)</u>	Subvenciona, entre d'altres actuacions de foment de la competitivitat, projectes de tecnologies digitals que incorporin coneixement o tecnologies que promoguin la transformació digital de les empreses.	49,6 M€

Convocatòries tancades a Espanya (II)

AJUT	OBJECTE	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>	Projectes d'investigació industrial i desenvolupament experimental relacionats amb IA, IoT, tecnologies de processament massiu de dades, blockchain realitat virtual i augmentada, biometria i identitat digital, entre d'altres.	105 M€
<u>Programa Projectes d'R+D de tecnologies audiovisuals i dels videojocs (CDTI)</u>	Subvenciona projectes de desenvolupament de noves tecnologies d'aplicació a l'àmbit audiovisual i dels videojocs i projectes de desenvolupament de tecnologies innovadores pròpies de l'àmbit dels videojocs o audiovisual per a la seva aplicació en altres entorns com poden ser el cultural, sanitari o educatiu.	30 M€
<u>Nuclis R+D empresarial (ACCIÓ)</u>	Els Nuclis d'R+D tecnològics són subvencions de fins a 250.000 euros per donar suport a projectes de recerca i desenvolupament amb l'objectiu d'ajudar a les empreses a desenvolupar nous productes, processos o serveis d'alt risc tecnològic.	6 M€



The Khronos Group

Creat el 2000, és un consorci obert, sense ànim de lucre i format per més de 150 empreses que creen estàndards d'interoperabilitat i exempts de drets d'autor per a realitat augmentada i virtual, gràfics 3D, programació o *machine learning*.



El 2022, Khronos va signar un acord de cooperació amb la Haptics Industry Forum per impulsar la integració de funcions hàptiques avançades al metavers. La hàptica és una tecnologia clau per a la interacció tàctil en entorns virtuals.



Metaverse Standards Forum

Llançat el juny de 2022, el Fòrum reuneix les principals organitzacions de normalització i empreses amb la missió d'elaborar el conjunt de normes d'interoperabilitat necessàries per construir el metavers obert.



Open Metaverse Interoperability

Comunitat de codi obert de professionals del sector, creadors independents que construeixen tecnologia interoperable. Es proposa reforçar el metavers com un recurs obert i interoperable per a qualsevol.

La construcció d'un metavers obert exigeix una constel·lació de normes d'interoperabilitat obertes creades per organitzacions de normalització, com ja succeeix amb The Khronos Group (RV/RA) o el World Wide Web Consortium (protocol de la internet).

Les tecnologies immersives a Catalunya

5. Oportunitats i reptes

La irrupció de les **tecnologies immersives** comportarà grans avenços a l'economia i revolucionarà les relacions personals tal i com les entenem avui dia. Tot i les oportunitats que suposa adoptar-les i integrar-les en el dia a dia, les tecnologies immersives també plantegen una sèrie de reptes.

Oportunitats

Nou model de negoci

Impacte en el camp de la salut

Simulacions i entrenaments segurs

Noves formes d'oci i relacions socials

Reducció de les despeses

Reptes

Cost

Millora de l'ergonomia

Demanda reduïda

Oferta reduïda

Marc legal i qüestions ètiques

Milliores tecnològiques necessàries

La integració de les **tecnologies immersives** té un gran potencial tant per donar impuls a l'economia, com per canviar la manera de relacionar-nos en societat.

Nou model de negoci

El comerç i els models de negoci canviaran amb les tecnologies immersives. Aquestes es poden utilitzar per crear botigues virtuals on vendre productes del mateix món virtual o fins i tot del món real i interactuar amb ells abans de comprar-los.

Educació i entrenament

La realitat virtual i altres tecnologies similars poden ser molt útils a l'hora d'ensenyar i practicar procediments complicats a les facultats de medicina, fer pràctiques de laboratori, o dur a terme entrenaments sense exposar-se al perill. Les pràctiques de cirurgia o els entrenaments de bombers o militars en són alguns exemples.

Reducció de les despeses

És, per exemple, el cas dels estudiants i els formadors que participen en una formació virtual basada en VR. Donat que aquestes formacions són a distància, les organitzacions estalvien en viatges i altres despeses.

Impacte en el camp de la salut

Les tecnologies immersives com la realitat virtual poden utilitzar-se pel tractament de fòbies o malalties on sigui necessari un entorn segur on el pacient estigui lliure de perill. A més, la seva introducció als quiròfans pot ajudar en tasques de suport.

Noves formes d'oci i relacions socials

L'ús de les tecnologies immersives obra la porta a noves formes d'oci o a transformar les que ja existeixen. El camp on més presència té aquest tipus de tecnologies és el dels videojocs, però també té presència a cinemes, museus i altres espais. La realitat virtual o el metavers permeten *chatrooms* o sales de reunions més immersives; la creixent digitalització de la vida social es trobarà lligada a aquestes tecnologies.

Les **tecnologies immersives** encara han de millorar certs aspectes perquè la seva adopció en massa sigui viable.

Cost

El preu del hardware utilitzat sobretot en les experiències de realitat virtual és encara prou elevat com perquè l'adopció sigui reduïda i poc generalitzada.

Demanda reduïda

Encara avui aquesta tecnologia és adoptada per entusiastes i *early adopters*, malgrat cada vegada es va generalitzant més. Les empreses no tenen models de negoci viables i hi ha una manca d'estàndards sòlids per impulsar el sector.

Marc legal i qüestions ètiques

Diversos aspectes de l'ús d'aquestes tecnologies, donada la seva naturalesa substancialment diferent a la resta, necessita una regulació ajustada a les seves característiques. A més, qüestions ètiques com la privacitat tindran una gran importància. La preocupació de l'usuari per les seves dades portarà les companyies a invertir en privacitat, fent la tecnologia menys cost-efectiva

Millora de l'ergonomia

Per fer un ús freqüent de les tecnologies immersives cal que el seu ús s'adapti bé al cos humà i que aquestes siguin confortables. És el cas del hardware de la realitat virtual: ulleres grans i pesants; el pes i la comoditat d'aquestes s'haurien de reduir considerablement.

Oferta reduïda

La adopció reduïda d'aquestes tecnologies fa que siguin poques les opcions disponibles pels usuaris quant a hardware i software.

Millores tecnològiques necessàries

Són necessàries diverses millores tecnològiques per fer de la realitat virtual una tecnologia completament immersiva i poder gaudir totalment dels avantatges que comporta i que permeti tenir milions de participants en un mateix esdeveniment, en temps real i de forma sincronitzada.

Milliores tecnològiques necessàries

S'ha de tenir en compte que avui en dia encara s'està lluny de desenvolupar un metavers amb totes les seves característiques. Sovint es fa servir la paraula metavers per descriure coses que són realitat virtual i/o augmentada.

Això és degut a que encara no es disposa de molta de la tecnologia necessària per desenvolupar un metavers complet.

**El Sharding és un procediment informàtic pel qual es divideixen les dades en diferents fragments i cada fragment actua com a servidor independent, cosa que afegeix complexitat i pot comportar errades a l'hora de carregar un sistema.*

És necessari:

- Millorar els moviments dels avatars i la velocitat a la que carreguen els entorns
- Reducció del “sharding”* als entorns per permetre que diversos usuaris puguin interactuar a la vegada en un mateix punt.
- Més capacitat per donar suport a dissenys complexos i interaccions
- Reducció dels requeriments del hardware local per interaccions complexes amb el *rendering* 3D
- Estendre l'accessibilitat del metavers (incloure dispositius mòbils)
- Desenvolupament d'interoperabilitat o interaccions entre el món virtual i maneres de gestionar els actius digitals a través d'aquestes plataformes (l'equivalent a poder canviar de canal sense problemes a la televisió)
- Definició d'estàndards per a actius digitals (wearables, objectes, marques) i criptomonedes, perquè puguin ser transferibles a diferents mons virtuals (amb manifestacions potencialment diferents a cada món.
- Mecanismes avançats de descobriment, com ara la possibilitat de trobar amics o recomanacions sobre coses a fer, llocs per visitar i productes virtuals personalitzats per comprar.
- Anàlisi de dades i informes ampliat per a espais virtuals. Designats específicament per a l'ús comercial i de màrqueting, aquests faran un seguiment dels indicadors clau de rendiment empresarial (com a Cryptovoxels, p. Ex.).


Les tecnologies immersives a Catalunya


6. Les tecnologies immersives a Catalunya


Mapatge de l'ecosistema de les tecnologies immersives a Catalunya

57





 El **90,2%** de les empreses són pimes.

 El **58,2%** tenen menys de 10 anys.

 El **32,0%** facturen més d'1 M€ i el **12,4%** més de 10 M€.

El **32,7%** són startups.

 El **19,0%** són exportadores.

 El **10,2%** tenen dones als càrrecs directius.

Per segments*, el **66,0%** de les empreses es dediquen a la **realitat virtual**, el **48,4%** a la **realitat augmentada**, el **17,0%** a la **realitat mixta** i el **16,3%** al **metavers**. Per sectors d'aplicació*, destaquen l'**entreteniment (39,2%)**, el **comerç i el màrqueting (37,3%)**, la **indústria 4.0 (17,0%)**, la **formació (11,8%)** i la **salut (10,5%)**.

* Les empreses poden estar classificades en més d'un segment/sector d'aplicació



R+D+I. Empreses, centres i universitats que duen a terme tasques de recerca en aquest àmbit.

Realitat virtual

Empreses que desenvolupen aplicacions per a la realitat virtual.

Realitat augmentada

Empreses que desenvolupen programari i aplicacions per a la realitat augmentada.

Realitat mixta

Empreses que desenvolupen programari i aplicacions per a realitat mixta.

Metavers

Empreses que desenvolupen programari, aplicacions, avatars, hologrames i solucions per al metavers.

Consultoria. Empreses que donen suport, assessorament i cerca de finançament per a l'adopció de la realitat estesa i el metavers a diferents segments i sectors.

Equipament. Empreses de disseny, fabricació i manufactura de diferents equipaments i maquinari necessàries per al desplegament de la realitat estesa i el metavers.

Segmentació a Catalunya segons la tecnologia (II)

Realitat virtual

Realitat augmentada

Realitat mixta

Metavers

Consultoria

Equipament

Segmentació a Catalunya segons el sector d'aplicació (I)

Comerç i Màrqueting

Inclou les aplicacions relacionades amb el comerç en línia, el màrqueting

Formació

Aplicacions relacionades amb el món educatiu a tots els nivells, des d'educació infantil a formació professional personalitzada.

Indústria 4.0

Aplicació de les tecnologies immersives a sistemes industrials, manteniment, reparació, etc.

Entreteniment

Aplicació i desenvolupament de la realitat virtual, augmentada i metavers al turisme, la música, l'oci, jocs i entreteniment.

Salut

Solucions i aplicacions pel tractament, diagnosi i acompanyament de determinades malalties i/o trastorns.

Consultoria. Empreses que donen suport, assessorament i cerca de finançament per a l'adopció de les tecnologies immersives a diferents segments i sectors

Equipament. Empreses de disseny, fabricació i manufactura de diferents equipaments i maquinari necessàries per al desplegament de les tecnologies immersives.

Segmentació a Catalunya segons el sector d'aplicació (II)

Entreteniment



Formació



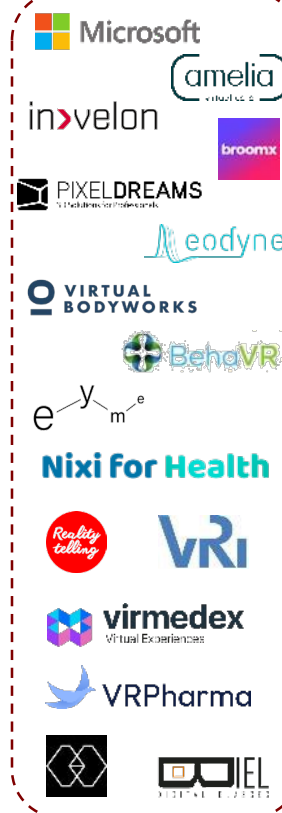
Indústria 4.0



Comerç i màrqueting



Salut



Consultoria



Equipament



Agents de l'ecosistema de les tecnologies immersives a Catalunya

	Centres tecnològics i instituts de recerca	
	Universitats i centres formatius	
	Associacions i equipaments	
	Clústers	
	Fires i congressos	
	Institucions i administració pública	



La **Fundació i2CAT** és un centre de recerca i innovació CERCA amb seu a Barcelona. Des de 2003, s'ha compromès a dissenyar i construir la futura societat digital aprofitant el coneixement obtingut a partir de projectes d'R+D europeus i locals d'avantguarda en els camps de 5G/6G, IoT, tecnologies immersives i interactives, ciberseguretat, intel·ligència artificial, blockchain, etc. comunicacions espacials i tecnologies de la societat digital.

Les seves activitats de recerca aporten els nous formats i experiències, centrant-se en com capturar-los, produir-los, distribuir-los i representar-los. Les principals àrees de recerca són: Sistemes Distribuïts i Interactius, Interacció Human Computer i Formats de Mitjans Immersius.



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 gestionen el MareNostrum, un dels superordinadors més potents d'Europa, situat a la capella de Torre Girona.

Entre les seves línies de recerca es pot destacar la interacció Human-Computer, en diferents entorns com la realitat virtual.



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.

La recerca aplicada s'organitza en nou àrees de recerca: Computer Graphics & Serious Games; Biomaterials, Biomecànica i Enginyeria de teixits; Instrumentació i e-Salut; Robòtica i visió; Dosimetria i radiació mèdica; Laboratori d'anàlisi del moviment; Laboratori de bioinformàtica i biosenyals; Anàlisi de Biosenyals per a Rehabilitació i Teràpia; Senyals i Sistemes Biomèdics.

Es pot destacar la *spin-off* Virmedex, que ofereix una plataforma d'entrenament per a professions mèdiques en entorns virtuals.



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 computador i és considerat com un referent en la creació de coneixement per a la societat.

Recerca d'avantguarda en els següents àmbits: Anàlisi d'imatges mèdiques, reconeixement visual d'objectes, anàlisi de documents, interpretació d'imatges, color i textura, visió embarcada, percepció visual, visió industrial, indexació i recuperació multimèdia, interpretació d'imatges de videovigilància, visualització interactiva en 3D i realitat augmentada. El centre ofereix serveis de consultoria tècnica altament especialitzada, formació i transferència de persones altament qualificades cap a la indústria i transferència de tecnologia mitjançant la realització de desenvolupaments a mida per a empreses.



Eurecat és un centre tecnològic públic-privat que integra capacitats i experiència en tecnologies industrials, digitals i biotecnològiques.

Dins dels seus àmbits de coneixement, en tecnologies audiovisuals tenen experiència en sistemes immersius i en instal·lacions interactives i entorns virtuals per a la indústria creativa, esdeveniments i museus.



El **Event Lab** es troba a la interfície entre la informàtica, la psicologia i la neurociència.

Realitzen recerca tècnica en entorns virtuals, amb aplicacions per investigar qüestions en neurociència cognitiva i psicologia.

El seu interès especial és la representació corporal del cervell i les conseqüències de la propietat del cos.

Entre el seus projectes es pot destacar MoTIVE, en què s'investiga com es pot utilitzar la realitat virtual per viure un esdeveniment històric perquè els participants percebin que hi són (Place Illusion) i prenguin els esdeveniments que estan passant com a reals (Plausibility). Per proporcionar un focus d'aplicació, la investigació es construirà al voltant de la recreació de concerts de rock dels anys 80-90.



La **Facultat d'Informàtica de Barcelona (FIB)** és una facultat pionera en informàtica de nivell universitari a Espanya i ha encapçalat el progrés a Catalunya en aquest camp des del 1977.

El grup de recerca en Visualització, Realitat Virtual i Interacció Gràfica (**VirVIG**) està format per membres dels departaments de Ciències de la Computació i de Matemàtiques.

La seva recerca s'inscriu dins la temàtica de la informàtica gràfica i es focalitza en la modelització, la visualització i la interacció gràfica avançada i la seva aplicació a la realitat virtual. Les àrees principals de la seva recerca són:

- Visualització
- Modelització geomètrica i volumètrica
- Animació basada en la física
- Realitat virtual i interacció avançada



El **GILAB** és el **Laboratori de Gràfics i Imatge de la Universitat de Girona** amb dues dècades d'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: medicina i salut, indústria alimentària, indústria base i de béns d'equip, educació i formació, videojocs i entreteniment, turisme i serveis, entre altres.



L'Institut Català de Ciències Fotòniques (ICFO) és un institut de recerca sense ànim de lucre. La seva missió és dur a terme investigacions bàsiques i aplicades en diverses branques de les Ciències i Tecnologies de la Llum.



LEITAT és un centre tecnològic privat amb més de 110 anys d'experiència en processos d'innovació industrial.

Destaquen iniciatives en aquest àmbit tant el camp de la salut com en el de l'enginyeria.

Centres tecnològics i instituts de recerca que treballen en l'àmbit de les tecnologies immersives (IV)

66



La Salle R&D vol ser un centre tecnològic de referència en l'àmbit de les ciutats intel·ligents i del sector salut, impulsor de la transferència de tecnologia cap al teixit empresarial i de reconegut prestigi a nivell nacional i internacional per l'excel·lència de la seva investigació i del seu desenvolupament.

La missió de la Salle R&D és impulsar l'ús de les TIC en el dia a dia convencional, aportant valor afegit i competitivitat a les empreses mitjançant la investigació aplicada i el desenvolupament de noves solucions innovadores i úniques.

Entre d'altres serveis d'oferta tecnològica, en aquest camp, ofereix serveis de realitat augmentada, interacció persona-ordinador, interacció sense fissures o processat d'imatge.



CIT UPC, el Centre Tecnològic de la Universitat Politècnica de Catalunya és una entitat sense ànim de lucre, que posa la capacitat de recerca universitària al servei de la innovació en les empreses a partir del coneixement i els resultats dels centres de recerca i transferència de tecnologia de la UPC.

Entre les àrees de treball destaca la realitat virtual i augmentada, amb capacitats tecnològiques com interacció immersiva, visualització de dades, animació virtual humana i de multituds, processament geomètric i modelització processal, renderització, inclusió multisectorial en entorns virtuals immersius.



El **GTI (Grup de Tecnologies Interactives)** és un grup de recerca dins del Departament de Tecnologies de la Informació i la Comunicació de la Universitat Pompeu Fabra. El GTI se centra en els aspectes humans i la tecnologia, especialment els relacionats amb la millora de l'ús de les tecnologies informàtiques, inclosa la investigació tecnològica i HCI.

La recerca interdisciplinària i les habilitats tècniques del GTI s'han aplicat en un ampli ventall de contextos, des d'estudis ad hoc d'usabilitat i projectes d'R+D en una gran varietat de contextos (urbans, socials i orientats a la indústria) fins al disseny i implementació de robots i aplicacions telemàtiques.

Clústers que treballen en l'àmbit de les tecnologies immersives (I)



El **Clúster Digital** és un espai de trobada, de col·laboració i de xarxa format per un grup d'empreses, entitats i grups de recerca amb un nexa d'unió: la innovació digital.

L'objectiu és estimular la innovació i la recerca a través de la promoció d'iteracions intensives, compartint eines, experiència i coneixement per promoure eficientment la transferència tecnològica, el networking i la disseminació d'informació entre els membres del clúster, per a la generació de valor i negoci.

<https://www.clusterdigital.cat>



El **CSMC** representa i dinamitza els sectors de la salut mental, les neurociències i l'envelliment. Impulsa la millora de la competitivitat de les empreses i els seus professionals a través de la innovació, la gestió del talent, la internacionalització i els programes de Valor Compartit. La col·laboració interdisciplinària i la generació de projectes són clau per donar suport biopsicosocial a les persones.

Des dels seus inicis en 2013, ha anat ampliant i diversificant el seu ecosistema, actualment amb la participació de més de 90 organitzacions de diferents àmbits de la cadena de valor (sanitari, científic, tecnològic, empresarial, social i docent). En aquests 10 anys s'han realitzat més de 100 projectes d'innovació i productes tecnològics. Dos dels més recents Brain's Metaverse i Nutescoti, enfocats en solucions de RV i RVI, per al tractament de trastorns neurocognitius. Així mateix, el clúster impulsa la creació d'un nou grup de treball en aplicació de tecnologies immersives en SM i addiccions.

<https://www.clustersalutmental.com/>



El **Clúster Audiovisual de Catalunya** és una agrupació de més de 165 empreses i institucions del sector audiovisual a Catalunya, actuant com a columna vertebral d'aquesta indústria.

El Clúster abasta tota la cadena de valor de l'audiovisual, i per tant incorpora una gran varietat d'empreses de base tecnològica i especialitzades en experiències immersives.

Entre les seves àrees de treball estan la realitat virtual, augmentada, mixta, i extesa, així com la creació d'hologrames i metaversos. El foment de les tecnologies immersives està entre els principals objectius del Clúster, pel seu potencial com a font d'innovació audiovisual i com a palanca de creixement del sector. Com a identificador de les darreres tendències del panorama audiovisual i tecnològic, el Clúster és l'impulsor del butlletí tecnològic i revista digital Switch, sota la curadoria de Collateral Bits.

<https://www.clusteraudiovisual.cat/>

secpho



Secpho és un clúster format per més de 180 organitzacions que impulsen la innovació mitjançant *deeptech* a tots els sectors de la nostra economia.

Secpho impulsa projectes i iniciatives de transformació en diferents àmbits com la indústria 4.0, la salut i el benestar, les ciutats intel·ligents, la seguretat alimentària, la mobilitat, el medi ambient, l'energia, el *new space* i l'agricultura, boscos i oceans.

<https://www.secpho.org/en/>

El **clúster TIC turisme** sorgeix amb l'objectiu d'agrupar empreses amb models de negoci híbrids entre tecnologia i turisme, dirigides a altres empreses o al consumidor final, juntament amb agents de l'ecosistema tecnològic i de coneixement, com universitats i centres tecnològics. En un moment de canvi i d'evolució tecnològica, l'objectiu del clúster és ser un element dinamitzador i un estímul pel conjunt d'empreses que formen el sector turístic català. De fet, tecnologies com el *big data*, la intel·ligència artificial, les tecnologies immersives o internet de les coses tenen cada vegada més presència entre les empreses.

<http://www.accio.gencat.cat/ca/serveis/clusters/cluster/cluster-tic-turisme/>



El **clúster Edutech** té com a missió dissenyar i implementar iniciatives per reforçar la competitivitat de les empreses que en formin part.

Els objectius del clúster són els següents: Afavorir la competitivitat de les empreses del sector; Promoure escenaris de demanda de productes i serveis tecnològics de qualitat; Promoure l'aliança entre empreses per a la creació de nous productes o serveis; Facilitar una visibilitat més cohesionada del sector davant de la demanda; Afavorir la interlocució entre empreses, clients i administració; Difondre la importància estratègica de les TIC en el procés d'ensenyament-aprenentatge; Promoure un "clima de confiança" i interoperabilitat entre les empreses participants.

<https://edutechcluster.org/ca/>



Smartech és una associació sense ànim de lucre que reuneix a tots els actors de la cadena de valor dels sectors de la domòtica, edificis i ciutats intel·ligents i la transformació digital de la indústria i d'altres sectors econòmics.

Smartech impulsa projectes de utilització de noves tecnologies com les tecnologies immersives en diferents àmbits tant industrials com assistencials.

<https://smartechcluster.org/es/>

El CatVers, el metavers de referència a Catalunya

Impulsada pel CBCat, el Centre Blockchain de Catalunya, i amb el suport de la Generalitat de Catalunya i la Cambra de Comerç de Barcelona, la iniciativa **CatVers** vol esdevenir el metavers de referència a Catalunya. Compta amb desenes d'organitzacions, entitats i institucions.

Les sales del CatVers es troben a disposició d'institucions i entitats sense ànim de lucre. L'objectiu és promoure la llengua i la cultura catalanes en entorns digitals immersius per evitar que desapareguin d'aquest àmbit.

El projecte del CatVers està plantejat a mitjà i llarg termini, i es preveu que estigui totalment construït i amb funcionalitats plenes entre el 2023 i el 2024.

S'hi pot accedir des de dispositius mòbils, tauletes, ordinadors o ulleres de realitat virtual, l'opció més recomanada per viure l'experiència plenament.

catvers.land



Entitats que formen part del CatVers*



* Mostra representativa

El Digital Innovation Hub de Catalunya (DIH4CAT)

71

Xarxa connectada d'actius, infraestructures i coneixement a Catalunya orientada al testatge i experimentació de tecnologies digitals avançades, per accelerar la transformació digital de la indústria catalana.



<https://dih4cat.cat>

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

El DIH4CAT es constitueix seguint el model dels Digital Innovation Hubs establert per la Comissió Europea i es configura com una comunitat de serveis en xarxa través de la qual la indústria i les administracions públiques poden accedir a un conjunt de serveis, infraestructures, capacitats i solucions tecnològiques i no tecnològiques per impulsar la seva transformació digital i tecnològica; alhora, actua com a connector avançat entre l'oferta i la demanda que existeix en el conjunt de Catalunya.

Connecta 7 àmbits tecnològics estratègics: la **Intel·ligència Artificial**, que inclou les tecnologies immersives; la Supercomputació; la Ciberseguretat; l'Smart Connectivity; la Fabricació additiva i la impressió 3D; la Robòtica i la manufactura avançada; i la Fotònica.



Infraestructures
digitals i
tecnològiques



Marketplace
de solucions



Acompanyament
en el procés de
transformació
digital

Ajuts europeus a les activitats de recerca en tecnologies immersives

Catalunya ha captat més de **55 M€ en projectes europeus** relacionats amb les tecnologies immersives.

Principals dades de recerca

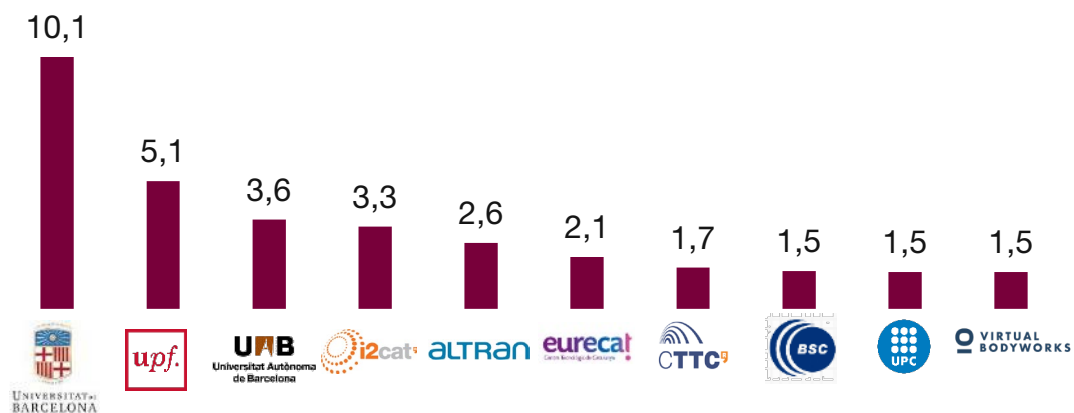


100 entitats que acumulen un total de **167 projectes**.

Més de 55 M€ en finançament rebut.



10 principals entitats catalanes per finançament rebut en ajuts europeus (M€)



Les universitats catalanes i els centres de formació professional ofereixen **formació relacionada amb els diferents perfils de les tecnologies immersives.**

Graus (74)

- Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació
- Enginyeria Informàtica
- Disseny i Desenvolupament de Videojocs
- Disseny Digital i Tecnologies Creatives
- Sistemes Audiovisuals
- Enginyeria Multimèdia
- Tècniques d'Interacció Digital i de Computació

Màsters (49)

- Realitat Virtual i Augmentada
- Aplicacions Multimèdia
- Sistemes Cognitius i Mèdia Interactiva
- Creació Multimèdia i Jocs Seriosos
- Enginyeria Informàtica
- Tecnologies de la Informació i la Comunicació

Formació professional

- Animacions en 3D, Jocs i Entorns Interactius
- Animacions en 3D, Jocs i Entorns Interactius, perfil prof. Mons Virtuals, Realitat Augmentada i «Gamificació»
- Realització de Projectes d'Audiovisuals i Espectacles
- Desenvolupament d'Aplicacions Multiplataforma
- Sistemes de Telecomunicacions i Informàtics

Universitats catalanes que imparteixen formació en tecnologies immersives



Nombre total de graduats en enginyeries relacionades amb les tecnologies immersives (per província, 2016-2021)

Ciutat	Graduats (2016-2021)	% sobre Espanya	Màsters (2016-2021)	% sobre Espanya
Barcelona	69.240	20,6%	12.993	40,2%
Madrid	77.408	23,1%	6.200	19,2%
Màlaga	9.563	2,8%	724	2,2%
València	16.565	4,9%	1.150	3,5%

Nombre total de graduats en enginyeries relacionades amb les tecnologies immersives (per comunitat autònoma, 2016-2021)

CA	Graduats (2016-2021)	% sobre Espanya	Màsters (2016-2021)	% sobre Espanya
Andalusia	50.687	15,1%	3.353	10,4%
Catalunya	75.572	22,6%	13.912	43,0%
Comunitat de Madrid	77.408	23,1%	6.200	19,2%
Comunitat Valenciana	30.174	8,9%	1.761	5,4%

Talent per ciutats europees

Barcelona és la **7a ciutat europea** amb més talent treballant en tecnologies immersives, per davant d'Estocolm o de Madrid.

Treballadors de tecnologies immersives per ciutat

	Ubicació	Professionals (%)
1	Londres	8,5%
2	Amsterdam	7,8%
3	París	4,5%
4	Berlín	4,1%
5	Munic	3,5%
6	Milan	3,2%
7	Barcelona	3,0%
8	Estocolm	2,4%
9	Madrid	2,4%
10	Bucarest	2,1%



Principals sectors on treballen (dades de Barcelona)



TIC i digitalització de la indústria



Videojocs



Telecomunicacions

Nota: s'inclouen els següents càrrecs laborals; enginyer de software d'RA, especialista d'RA, dissenyador d'RA, enginyer de software d'RV, especialista de desenvolupament d'RV, especialista d'RV i dissenyador d'RV

ACCIÓ

Generalitat de Catalunya

Catalonia Trade & Investment

Font: elaboració pròpia a partir de Talent Insights de LinkedIn
Fem avui l'**empresa** del demà

Barcelona, 4a ciutat de la UE en rondes de finançament tancades per a startups

- Barcelona és la **4a ciutat de la UE i la 6a europea** en rondes tancades per startups de tecnologies immersives, amb 15 rondes per valor de 19 M\$ (2018-2022).
- L'startup catalana que ha rebut més finançament és **Amelia Virtual Care**, que ha tancat 2 rondes per valor de 6,3 M\$ en els darrers 5 anys.

Startups de Barcelona amb rondes tancades



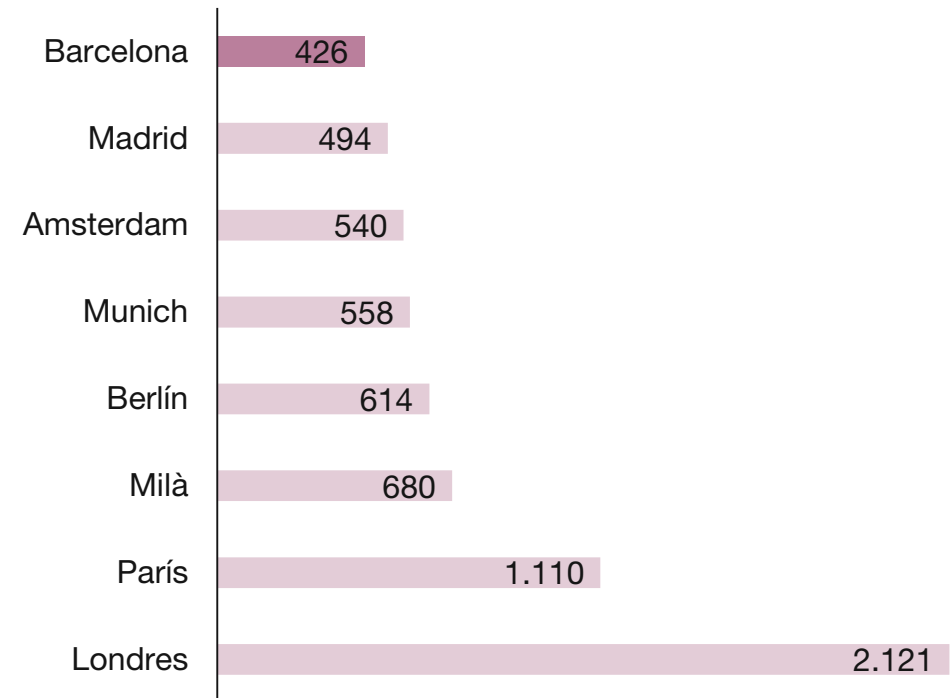
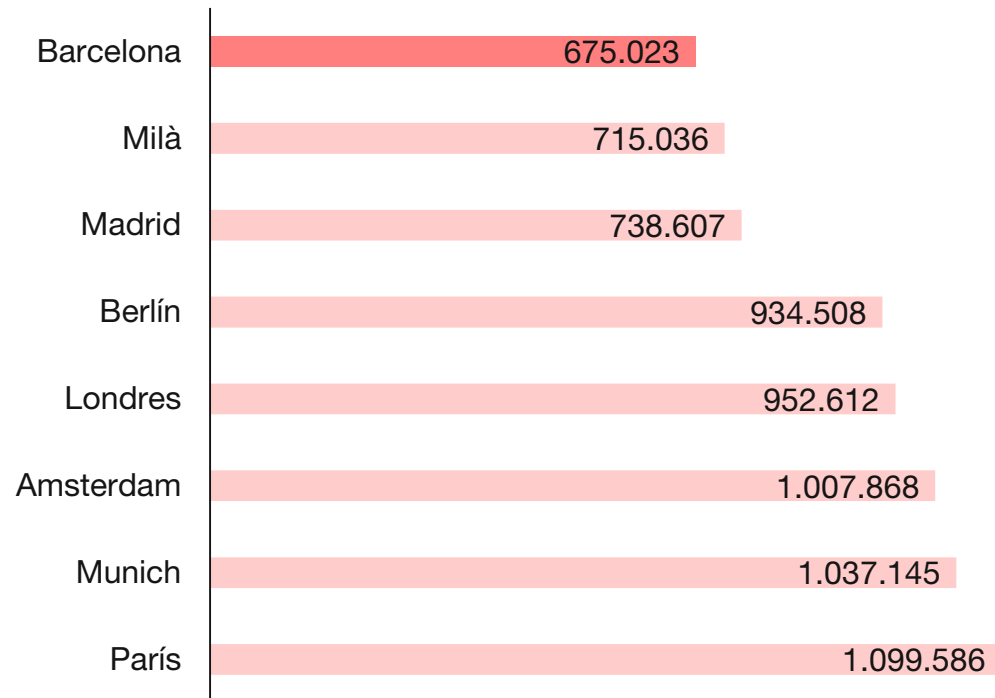
Nota: s'inclouen les rondes d'inversió *pre-seed* i *seed*, i les sèries A-J; les dades fan referència al període del 2018 al 2022

10 principals ciutats europees per valor de rondes d'inversió tancades en startups de tecnologies immersives (2018-2022)



Costos laborals d'un centre de desenvolupament de software (€)*

Preu del m² d'un centre de desenvolupament de software (€)



Nota: pel centre de desenvolupament de software es pren en consideració un tècnic informàtic, un programador, un enginyer de desenvolupament de software, un enginyer sènior de desenvolupament de software, un programador sènior, un enginyer tecnològic, un desenvolupador de webs, un desenvolupador sènior de webs, un líder d'equip d'R+D i un director de negoci.

Dades del sector de l'audiovisual a Catalunya

3.695
empreses

7.077 M€
de facturació

32.578
treballadors

Empreses del sector audiovisual català



Nota: mostra representativa d'empreses

Ecosistema de suport de primer nivell: Barcelona acull l'ISE, la principal fira audiovisual del món, i compta amb infraestructures com el Parc Audiovisual de Catalunya a Terrassa, el Neàpolis de Vilanova i la Geltrú, el centre Roca Umbert de Granollers i el TecnoCampus de Mataró, entre d'altres.

Entre el 2018 i el 2022, Catalunya ha rebut 84 projectes d'inversió estrangera, que han captat 566,2 M€ i han generat 4.976 llocs de treball.

El sector audiovisual català és un dels més forts a Europa gràcies a uns dels principals actius de Catalunya, el talent i la creativitat més avantguardista.

Des del 2021, Barcelona acull la fira audiovisual i de sistemes més gran del món.



800 expositors

60.000 visitants



Catalunya, un pol de referència del sector audiovisual.

- El 2023, s'ha celebrat la tercera edició de l'Integrated Systems Europe (ISE) a la Fira de Barcelona, que ja compta amb una sòlida trajectòria i és un referent en el sector audiovisual per a professionals, però que encara té l'objectiu de créixer més. L'impacte de la fira és d'entre 450 i 500 M€ anuals fins el 2026 per a la ciutat, sense tenir en compte els dies de fira.
- Les 73 empreses catalanes que han participat amb estand a l'Integrated Systems Europe (ISE) preveuen generar més de 8 M€ de volum de negoci els propers 12 mesos gràcies a les reunions i visites mantingudes durant el congrés.
- Les tecnologies immersives hi són representades. Enguany, les empreses catalanes Marvut Technologies i Arthur Holm han presentat un *showroom* de realitat virtual que permet experimentar amb productes de manera immersiva, mitjançant l'ús d'ulleres de realitat virtual.

Abjen
LANG

Blackmagicdesign
LG

BARCO
logitech

CHKISTIE
Panasonic

CRESTRON
SAMSUNG

Google
SHURE

KNX
SONY

El Departament d'Empresa i Treball, amb **ACCIÓ**, ha impulsat la participació de 23 empreses catalanes amb estand a l'ISE el 2023.

ADTEL
Global Room
Marvut

PUIG
herta
aiwa

amate audio
iDISC
making communication easy
NRDmultimedia

AUDIO TECNOLOGÍAS™
in>velon
OLOO

blit.
Digital LED
OMNIOS

BLACKFISH
KUMUX
SeeSound
IMAGEN Y SONIDO PROFESIONAL

ebantic
management solutions for digital media
lavinia;
TMM.GROUP

eurecat
Centre Tecnològic de Catalunya
LEDSCONTROL

Instal·lacions de primer nivell per al sector audiovisual

El projecte a les **Tres Xemeneies** se sumarà al **Parc Audiovisual de Catalunya** (Terrassa), el **Neàpolis** (Vilanova i la Geltrú), el **Centre Roca Umbert** (Granollers) i el **Tecnocampus** (Mataró).

- Les **Tres Xemeneies**, situat a Sant Adrià de Besòs, acollirà el **Catalunya Media City**, el proper *hub* audiovisual i digital català. Es tracta d'una iniciativa publicoprivada que busca convertir Catalunya en un referent tecnològic i formatiu del sector audiovisual.
- Amb una inversió d'uns **450 M€**, comptarà amb la tecnologia més avançada: platós d'última generació i sales de testatge d'UX, espais per crear continguts interactius (RV/RX), laboratoris de projectes d'intel·ligència artificial, 5G i robòtica, estudis de sonorització i un *data center* amb alta connectivitat per a la producció i l'edició remotes.
- El **projecte** atraurà empreses **locals i internacionals** vinculades als sectors **audiovisual**, del **videojoc** i de les **tecnologies immersives**, com a proveïdors, productors o desenvolupadors.
- Barcelona també comptarà amb un nou espai per a les indústries creatives a la **UTE Palo Alto BCN XRLAB**. Situat al 22@, s'especialitzarà en la creació de projectes audiovisuals a partir de les noves tecnologies aplicades als àmbits de la cultura, la comunicació, els videojocs, l'oci o l'educació.



Dades del sector dels videojocs a Catalunya

206
empreses

552,5 M€
de facturació

3.933
treballadors

Empreses del sector dels videojocs català



Nota: mostra representativa d'empreses

Catalunya i Barcelona destil·len cultura i creativitat i atrauen tant actors consolidats com nous actors del món de les indústries culturals i basades en l'experiència, com IGG, Activision o Ubisoft.

Catalunya és el motor de l'ecosistema espanyol de videojocs i representa el **53%** de la seva facturació, el **28%** de les empreses i el **47%** dels treballadors

Catalunya és la primera regió de la Unió Europea en captació d'inversió estrangera del sector dels videojocs en els darrers cinc anys, amb una vintena de projectes que han suposat una inversió propera als 120 milions d'euros i han permès crear mil llocs de treball.

Oportunitats de negoci internacionals en tecnologies immersives (I)

Principals mercats amb oportunitats de negoci identificades per part d'ACCIÓ:



Bèlgica

Principal destinació de les productores audiovisuals i de videojocs



Corea del Sud

Continguts digitals i metavers



Polònia

Tecnologia associada al sector de la salut



Finlàndia

El *boom* del *gaming* a Finlàndia



Canadà

Ecosistema consolidat de tecnologies immersives

Oportunitats de negoci internacionals en tecnologies immersives (II)

Principals mercats amb oportunitats de negoci identificades per part d'ACCIÓ:



Bèlgica es un país únic per al sector audiovisual, atès que hi ha una forta deducció de taxes i impostos per a invertir en startups o scale-ups en el sector audiovisual i atraure empreses estrangeres. Aquest esquema empresarial per al sector audiovisual existeix des del 1992, i ha fet que Bèlgica es converteixi en un dels països per excel·lència per a instal·lar-s'hi com a empresa del sector o per a fer-hi producció audiovisual. La inversió pot arribar a un màxim de 500.000 euros per a una empresa de més de 4 anys; a un màxim de 100.000 euros de deducció per a un inversor particular i, per una entitat fiscal inversora, la deducció d'impostos pot arribar a un 30-45 %.

La indústria de continguts culturals de **Corea del Sud** es troba en el millor moment. Corea del Sud vol continuar innovant en les indústries musical, cinematogràfica i dels videojocs. Corea del Sud ocupa la 7a posició mundial per mida de mercat, i s'estima que tindrà un valor de 70.900 milions de dòlars el 2023. L'era del metavers obre un nou ventall d'oportunitats, ja que s'han creat nous reptes tecnològics que permeten desenvolupar el seu potencial. A més, se cerquen nous models de negoci, serveis i solucions davant de les noves formes de consumir cultura, lleure i turisme.



Augment de la demanada per a solucions telemèdiques per millorar la qualitat de les teleconsultes i el seguiment de malalts (biosensors i dispositius de seguiment) a **Polònia**. Calen solucions contra les malalties cardiovasculars i la diabetis i que permetin la detecció primerenca del càncer. Es busquen solucions d'intel·ligència artificial que es puguin usar en prevenció i tractament. Interessa l'ús de la realitat virtual en el tractament de malalties psíquiques, educació o cirurgia.

Oportunitats de negoci internacionals en tecnologies immersives (III)

Principals mercats amb oportunitats de negoci identificades per part d'ACCIÓ:



La indústria dels videojocs està creixent als països nòrdics i **Finlàndia** n'és el país líder. Si es considera exclusivament la mida de la població en relació amb els ingressos generats pel sector, Finlàndia se situaria en líder mundial d'aquí a poc. La indústria dels videojocs finlandesa va generar una facturació de 2.000 milions d'euros, amb més de 290 empreses establertes. Existeixen diverses fires a Finlàndia relacionades amb la indústria dels videojocs; destaquen Assembly.org i Ropecon. Alguns casos d'èxit a Finlàndia són Angry Birds i Clash of Titans.

Integrada per més de 350 empreses, la indústria tecnològica immersiva del **Canadà** abasta quatre centres principals d'activitat a Toronto, Vancouver, Mont-real i Alberta, i diversos centres més petits al Canadà Central i Atlàntic. L'èxit creixent de la tecnologia al Canadà es deu en part a les seves arrels en altres indústries robustes, en particular les indústries de videojocs i VFX mitjans digitals, tecnologia industrial i la defensa. Canadà té un vibrant ecosistema d'startups de realitat virtual que estan adoptant diferents enfocaments innovadors, tant pel que fa a les idees, com al producte i a l'accés al mercat.



Les tecnologies immersives a Catalunya

7. Casos d'èxit a Catalunya

Casos d'èxit (I)



Aumenta Solutions proporciona realitat augmentada per incrementar la productivitat de la indústria 4.0.



Newtonlab Space ha desenvolupat un dispositiu que permet projectar en directe continguts en 3D.



Smartech Clúster i **Solartys** desenvolupen un metavers per millorar el manteniment d'instal·lacions fotovoltaiques.



L'**IDEAL** és un centre d'arts digitals que experimenta amb les tecnologies immersives.



Lavinia i **Univrse** van presentar Dreams en el marc de l'ISE, una experiència de realitat virtual multiusuari.



Eodyne ha creat un dispositiu de realitat virtual per reduir el temps de recuperació dels pacients a les UCI.



El **Clúster de Salut Mental** lidera un projecte que aplica l'RV per tractar neuropatologies.



Virmedex llançarà virCPB, una plataforma per a l'entrenament virtual del *bypass* cardiopulmonar.



VRi, realitat ritual per combatre malalties.



Visyon és una empresa pionera en solucions creatives en tecnologies immersives i emergents.



Union Avatars ofereix eines per gestionar la identitat digital al metavers a través d'avatars interoperables.



Creat pel clúster Secpho, **Koonstel** és el primer metavers empresarial d'innovació tecnològica.



Futura Space és un estudi creatiu especialitzat en tecnologies immersives.



Onionlab és una empresa especialitzada en projecció, mapatge, realitat virtual i continguts audiovisuals.



Broomx ha creat ERVI, un espai per tractar persones amb autisme utilitzant la realitat virtual.



El **Grup Mutuam** promou i col·labora en projectes de recerca sobre realitat virtual i/o augmentada.



Badalona Serveis Assistencials utilitza l'RV en l'atenció als professionals per disminuir l'estrès laboral.

Casos d'èxit (II)



Aumenta Solutions és una empresa pionera en la creació d'aplicacions de realitat virtual en l'àmbit de la indústria.

Aumenta Solutions proporciona aplicacions de realitat augmentada a professionals de la indústria, l'enginyeria i l'arquitectura. Els seus desenvolupaments aporten solucions a problemes no resolts amb les tecnologies convencionals i augmenten la productivitat i l'eficiència en els processos fonamentals de l'empresa.

Entre d'altres aplicacions, permet rebre assessorament i assistència remota en processos de manteniment o reparació d'equips, fomentar la formació dels treballadors, disposar d'informació geolocalitzada, simplificar i accelerar la planificació d'instal·lacions i el desenvolupament de productes. També desenvolupa aplicacions per màrqueting i celebració d'actes i esdeveniments.

www.aumentasolutions.com



Visyon és una companyia pionera en solucions de tecnologies immersives. Han desenvolupat més de 400 projectes de realitat virtual, realitat augmentada, realitat mixta, continguts hologràfics i vídeos en 360°, en diferents sectors de la indústria com esports, entreteniment, solucions empresarials, comerç, educació, salut.

Recentment, en el marc de l'ISE s'ha anunciat la propera implementació de centres de producció virtual (VP), un nou mètode de rodatge que combina entorns reals amb d'altres creats virtualment. La inversió prevista pel projecte a Barcelona és de 3,5 milions d'euros.

visyon360.com

Casos d'èxit (III)



Newtonlab Space ha desenvolupat un dispositiu que permet projectar continguts en 3D i transmetre'ls en directe en resolució 4K a qualsevol part del món gràcies a l'ús del 5G.

Aquesta tecnologia té aplicacions tant en l'àmbit de l'educació, com en el de l'entreteniment, la salut, els esdeveniments, entre d'altres, i suposa un salt qualitatiu respecte la tecnologia de la que es disposava prèviament.

La representació hologràfica d'òrgans, per exemple, obre un nou horitzó en l'àmbit clínic que permetrà reduir les proves invasives i millorar el benestar dels pacients.

newtonlabspace.com



Union Avatars ofereix eines per gestionar la identitat digital al metavers, i ho fa a través d'avatars interoperables entre plataformes.

A través d'un *selfie* i en menys de 30 segons pots crear el teu avatar i triar entre diferents estils en funció de la plataforma on el vulguis fer servir. Union Avatars ofereix també un *marketplace* d'assets per poder personalitzar els avatars i una app per gestionar les teves identitats.

La gestió de la identitat digital, la propietat de les dades que genera l'usuari, la seguretat i la interoperabilitat al metavers són prioritàries per l'empresa.

Fins al moment, Union Avatars ha aconseguit 1,5 milions d'euros de finançament entre diferents fons d'inversió i ajudes per part d'ACCIÓ, entre altres.

unionavatars.com



Els clústers **Smartech Cluster i Solartys**, juntament amb les empreses **Innova IT, Aumenta Solutions, Verne Tech i l'institut ISFOC**, participen en un projecte d'investigació i implantació industrial orientat a desenvolupar una plataforma de manteniment predictiu per a la monitorització virtual d'instal·lacions fotovoltaïques en un entorn de metavers.

El repte és implementar una solució de manteniment predictiu basada en tècniques d'IA i visualització de dades en un entorn virtual col·laboratiu en forma de centre de control al metavers. Aquesta solució, destinada al seu ús en instal·lacions fotovoltaïques, s'ha concebut per a reduir i optimitzar el cost del manteniment òptim de les plaques fotovoltaïques, així per minimitzar els costos per error no planificat (manteniment correctiu).

smartechcluster.org/es/proyecto-metaverso-de-instalaciones-fotovoltaicas



Creat pel clúster SECPHO el 2019, **Koonstel** és el primer metavers professional d'innovació tecnològica íntegrament desenvolupat a Catalunya amb un equip propi.

Compta amb una atractiva interfície en 3D totalment interactiva, on els usuaris poden crear els seus propis avatars per explorar lliurement cadascun dels espais i descobrir les múltiples funcionalitats de la plataforma.

Entre aquestes, destaquen el networking professional, la possibilitat de participar en esdeveniments virtuals, que els usuaris creïn el seu propi espai corporatiu al metavers o tenir els seus productes en format d'experiència 3D (bessons digitals).

Durant el 2022 es van realitzar més de 20 esdeveniments professionals i ja estan programats 20 més pels propers mesos. Compta amb uns 2.000 usuaris registrats i més de 500 entitats, des d'empreses de tecnologia a centres d'R+D, universitats, associacions, etc.

www.koonstel.com

IDEAL

CENTRE D'ARTS DIGITALS

L'**IDEAL** és un centre d'arts digitals amb un equip tecnològic únic a Europa, que experimenta la immersió de projeccions audiovisuals, realitat augmentada, realitat virtual i holografia per crear una nova relació entre art i societat.

Disposa d'un laboratori creatiu per a l'experimentació amb aquestes tecnologies. El centre compta amb quasi 2.000 m² dedicats a l'exhibició, producció i formació d'arts digitals immersives i l'objectiu és convertir-se en el futur dels cinemes i dels museus.

En funcionament des de 2019, ha albergat exposicions immersives al voltant de les figures de Dalí, Monet, Klimt o Frida Kahlo.

idealbarcelona.com

FUTURA SPACE

Futura Space és un estudi creatiu especialitzat en tecnologies immersives XR: realitat virtual, augmentada, mixta, web3 i altres projectes d'innovació.

Són els responsables de Spacecreator, una plataforma d'esdeveniments virtuals que permet a cada marca crear les seves pròpies experiències interactives i gamificades.

Per la Mobile World Capital 2023 han creat Feel the Technology, una experiència immersiva en forma de recorregut sensorial phygital (physical i digital) per Barcelona que involucra els 5 sentits.

www.futura.space/en/



Lavinia + Univrse van presentar en el marc de l'ISE 2023 "Dreams", una experiència de realitat virtual multiusuari que es viu de manera compartida, que ofereix plena llibertat de moviment i que es pot adaptar a múltiples formats i grans espais.

Lavinia és un grup de comunicació, continguts i tecnologia que crea, produeix i difon continguts digitals i audiovisuals.

Univrse crea i gestiona experiències virtuals per a espais culturals, esdeveniments o sales d'exposicions.

www.lavinia.tc

www.univr.se

onionlab

Onionlab és una empresa especialitzada en projecció, mapping, realitat virtual i continguts audiovisuals per a festivals, exposició i música.

El projecte "Paradoxa" va néixer com un mapping 3D que juga amb el concepte dels viatges en el temps. Posteriorment es va adaptar a espais immersius, fins ser presentat a l'ISE 2022 en forma d'un cub, cobert de 6 parets de pantalles led, on es creava una distorsió de la perspectiva per tal de potenciar la immersivitat i la sensació de moviment.

www.onionlab.com

Casos d'èxit (VII)

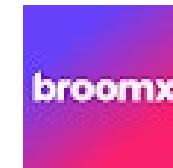


Eodyne Systems ha creat un dispositiu de realitat virtual per reduir el temps de recuperació de pacients a les UCI. En concret, l'empresa catalana ha desenvolupat un software de realitat virtual que conjuntament amb l'ús de la intel·ligència artificial permet oferir un procés de neurorehabilitació combinant l'exercici cognitiu amb la funció motora. Una càmera amb visió per computació detecta els moviments dels braços del pacient i mitjançant una pantalla proposa exercicis personalitzats que treballen aspectes com la mobilitat, la memòria, l'atenció o la velocitat de processament.

L'empresa ha rebut un ajut de 70.000 euros d'ACCIÓ de la línia de Nuclis d'R+D Empresarial. Aquest ajut ha permès testejar la seva tecnologia en 20 pacients crítics de l'Hospital Universitari Parc Taulí de Sabadell.

Sorgida com a spin-off de la Universitat Pompeu Fabra el 2014, actualment compta amb un equip de 16 persones i una xarxa de clients amb presència arreu de l'Estat espanyol.

www.eodyne.com



L'empresa emergent **Broomx** ha creat un nou espai anomenat ERVI a l'Institut d'Assistència Sanitària (IAS) per al tractament de persones amb autisme de la Regió Sanitària de Girona utilitzant la realitat virtual. En concret, està dirigit al tractament de les dificultats cognitives i conductuals de les persones amb una condició autista i discapacitat intel·lectual.

La persona pot moure's en un entorn artificial dissenyat expressament per a ella, amb la producció de situacions que poden ser útils terapèuticament. Al mateix temps, el projecte ERVI permet un control estret sobre els estímuls presentats per tal que les estratègies terapèutiques es puguin aplicar amb més precisió.

broomx.com

Casos d'èxit (VIII)



NUTESCOTI és un projecte de recerca multicèntric que té per objectiu estudiar i validar l'aplicació de la realitat virtual immersiva com a eina terapèutica per al tractament i el diagnòstic de problemàtiques neuropatològiques. Liderat per **Clúster de Salut Mental de Catalunya**, hi han participat les entitats **Broomx**, **Qualud**, la **Fundació Villablanca**, el **Consorci Sanitari de Terrassa/Fundació Joan Costa Roma** i **E3**.

Les activitats d'avaluació amb tècniques de recerca quantitatives i qualitatives, així com els resultats obtinguts en la comparació pre-intervenció, fan palès que l'ús de l'eina de realitat virtual immersiva té efectes positius en la salut de les persones participants a l'estudi. Igualment, el projecte ha ajudat a promoure la realitat virtual immersiva al sector sociosanitari i a la digitalització dels seus tractaments, posicionant aquesta tecnologia en l'àmbit de la salut.

csmc.mafs.cat/csmcproject/nutescoti



Grup Mutuam promou i col·labora en projectes de recerca sobre realitat virtual i/o augmentada que permeten enriquir el coneixement i millorar la pràctica assistencial.

La Llar Residència Mutuam La Sardana és promotora d'un projecte de recerca experimental que té l'objectiu de valorar l'eficàcia de l'aplicació de la realitat virtual en el tractament de les habilitats socials en persones afectades d'esquizofrènia. Amb l'objectiu de la rehabilitació motora de persones que han sofert un ictus, l'Hospital d'Atenció Intermèdia Mutuam Girona participa en un estudi multicèntric utilitzant com a eina terapèutica la realitat virtual immersiva i l'Equip de Dany Cerebral Adquirit de la Residència Mutuam Vila Seca lidera un projecte en el seu centre amb realitat augmentada.

Malgrat que aquests projectes de recerca encara no han finalitzat, els resultats preliminars mostren que la combinació del tractament convencional amb la realitat virtual o augmentada millora els efectes positius terapèutics. Això reafirma aquesta tecnologia com una eina a incloure en l'àmbit de la salut.

www.mutuam.cat



Virmedex Virtual Experiences és una *spin-off* que sorgeix del Centre de Recerca en Enginyeria Biomèdica (CREB) de la Universitat Politècnica de Catalunya – BarcelonaTech i de la Universitat de Barcelona, concretament del màster en Tècniques de Perfusió i Oxigenació Extracorpòria que desenvolupa software “ludificat” per a la formació especialitzada en l'àmbit mèdic.

Està previst que aquesta tardor Virmedex llanci el seu primer producte, **virCPB**, consisteix en una plataforma per a l'entrenament virtual del bypass cardiopulmonar (BCP). Permetrà que estudiants i professionals de la salut es sentin com si estiguessin en un quiròfan i compreguin com es fa funcionar una bomba de circulació extracorpòria.

Es tracta d'un dels 16 projectes seleccionats per la UPC que ha participat en l'edició de 2023 del 4YFN.

virmedex.com



Badalona Serveis Assistencials (BSA) és una organització sanitària integral referent en la prestació innovadora de serveis integrats de salut i socials, que creix amb l'experiència de la ciutadania, els professionals i l'entorn, al Barcelonès Nord i el Baix Maresme.

El seu objectiu és integrar la tecnologia facilitant la feina als professionals, amb la finalitat de donar el millor suport a l'usuari. L'ús de la tecnologia ha estat reflectit en tots els plans estratègics i visions del BSA.

L'entitat utilitza la RV en l'àmbit de l'atenció als propis professionals per disminuir l'estrès laboral, així com en el de l'atenció primària i SM. Alguns d'aquests usos concrets són: la deshabitació del cànnabis en joves, *craving* en addiccions a l'alcohol en persones adultes, teràpies de relaxació en quadres d'ansietat i depressió, i adolescents amb TDAH, o *mindfulness* i relaxació com a suport en teràpies constructivistes en depressió i ansietat.

<https://www.bsa.cat/>



VRi – ViRe Instruments ha desenvolupat d'un software que, mitjançant unes ulleres de realitat virtual, permet visualitzar proves mèdiques en 3D. Amb aquesta eina es poden veure amb gran resolució imatges d'òrgans, cèl·lules, neurones, bacteris o virus i analitzar-les en totes les seves dimensions per identificar canvis sospitosos i podria arribar a detectar precoçment malalties com el càncer o l'Alzheimer.

En concret, el programari, compatible amb la majoria d'ulleres de realitat virtual, permet obrir imatges en superresolució, manipular-les, seleccionar regions concretes i analitzar-ne els fragments. És el que es coneix com a *spatial computing* (computació espacial), que permet interactuar amb tot l'entorn 3D i proporcionar, per tant, molta més informació simultània si es compara amb les limitacions d'una pantalla plana.

vri.cat

Les tecnologies immersives a Catalunya

Entrevistes i referències

Entrevistes a institucions

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



Clúster Audiovisual de Catalunya



Clúster de Salut Mental de Catalunya



Clúster Digital de Catalunya



Koonstel



Newtonlab Space



secpho



Smartech Clúster



Union Avatars

Referències (I)

- CBinsight
- Deloitte China (2022) Metaverse report— Future is here, Global XR industry insight
- D. Pyo, J. Hwang, Y. Yoon (2021) Tech Trends of the 4th Industrial Revolution
- Dr. Kashif Laeeq (2022) Metaverse: Why, How and What
- Ecorys
- Gartner
- <https://www.softwaretestinghelp.com/augmented-reality-companies>
- <https://www.softwaretestinghelp.com/top-virtual-reality-companies/>
- <https://www.statista.com/topics/2532/virtual-reality-vr/#dossierKeyfigures>
- <https://www.strategicmarketresearch.com/market-report/metaverse-market>
- J. P. Morgan (2022) Opportunities in the Metaverse
- McKinsey & Company (2022) Value creation in the Metaverse, The real business of the virtual world
- Milgram-Kishino (1994) A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays
- P. A. Rauschnabel, R. Felix, C. Hinsch, H. Shahab, F. Alt (2022) What is XR? Towards a Framework for Augmented and Virtual Reality
- Parlament Europeu (2022) Metaverse, Opportunities, risks and policy implications

Referències (II)

- PWC - Seeing Is Believing | How virtual reality and augmented reality are transforming business and the economy
- Statista
- Z. Rebbani, D. Azougagh, L. Bahatti, O. Bouattane (2021) Definitions and Applications of Augmented/ Virtual Reality: A Survey
- C. Geraets, E. van der Stouwe, R. Pot-Kolder, W. Veling. Advances in immersive virtual reality interventions for mental disorders: A new reality?. Pyschopathology. Ed Elsevier; <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352250X21000142>
- Frost&Sullivan
- “Future of Virtual Reality – Market Trends And Challenges”; <https://www.softwaretestinghelp.com/future-of-virtual-reality/>
- “When Worlds Collide: Challenges and Opportunities in Virtual Reality” - Olivia Y. Lee, Stanford University
- Plain concepts. Everengine. “Future of Virtual and Augmented Reality: Trends and Challenges”; <https://evergine.com/future-virtual-augmented-reality/>
- Etelligens Technologies. “Extended Reality: its Challenges, Usage and Future Ahead; <https://www.etelligens.com/blog/extended-reality-its-challenges-usage-and-future-ahead/>
- IntentaDigital. “Virtual eality:Oppotunities & Risks <https://intenta.digital/perspectives/virtual-reality-opportunities-risks/>
- “Spanning the virtual frontier”. Canada's immersive Technology ecosystem. ICTC/CTIC. The information and Communications Technology Council

Gràcies

Passeig de Gràcia, 129
08008 Barcelona

accio.gencat.cat
catalonia.com

 @accio_cat

 @catalonia_ti

Consulteu l'informe aquí:

<https://www.accio.gencat.cat/ca/serveis/banc-coneixement/cercador/BancConeixement/eic-tecnologies-immersives-catalunya>



Més informació sobre el sector, notícies i oportunitats:

<https://www.accio.gencat.cat/ca/sectors/tic>

