



# R+D+I EN SALUT LA UPC

2023



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

# CONTINGUT

01

## LA UPC

Coneix la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) i descobreix algunes de les seves xifres.

02

## SALUT

Què s'entén per salut? I per cures de persones dependents i accessibilitat?

03

## RECERCA I INNOVACIÓ

Descripció de l'activitat, els grups de recerca, els centres i instituts que generen coneixement en l'àmbit de la salut i les cures de persones dependents.

04

## R+D+I D'EXCEL·LÈNCIA UPC

Selecció dels projectes, articles i tesis doctorals de més impacte en relació amb la salut de la UPC.

05

## FORMACIÓ

Graus, màsters i doctorats que s'ofereixen a la UPC en l'àmbit de la salut.



# 01 LA UPC

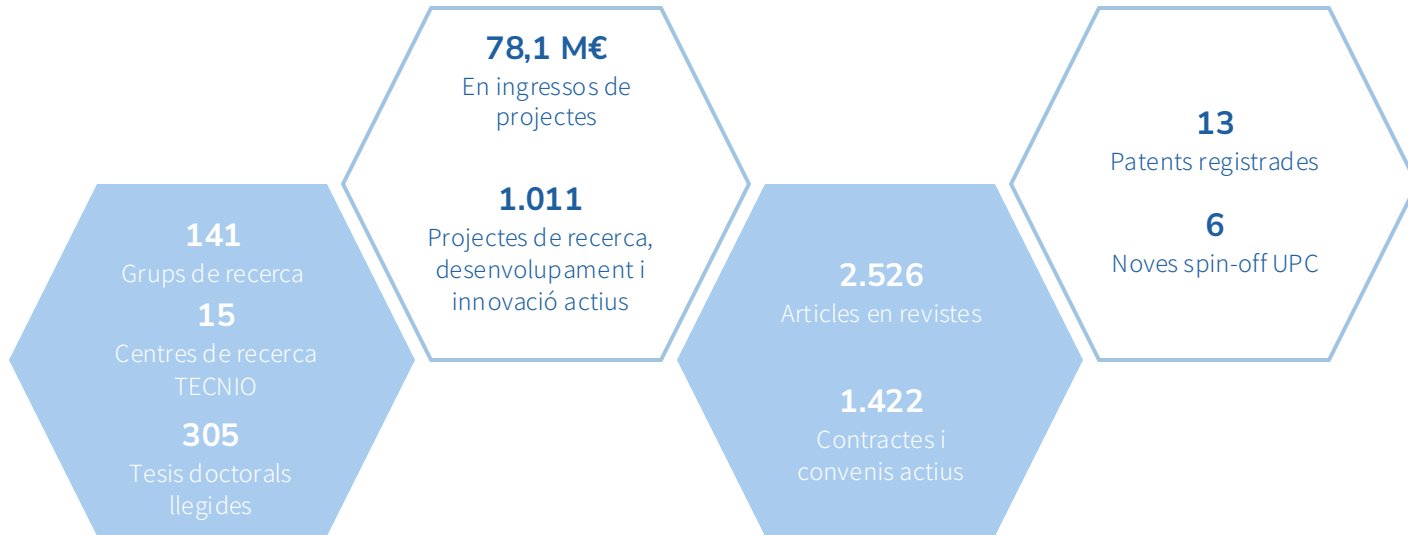
La Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) és una universitat pública de recerca i educació superior en els àmbits de l'enginyeria, l'arquitectura, les ciències i la tecnologia, amb forta implantació i presència activa en els nuclis industrials del territori. La UPC participa en el sistema d'innovació de Catalunya amb projectes i contractes de recerca, desenvolupament, valorització del coneixement i comercialització de tecnologia, per tal de resoldre els grans reptes de la societat.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH



# ACTIVITAT DE RECERCA, DESENVOLUPAMENT I INNOVACIÓ A LA UPC 2022



# 02 LA SALUT

L'Organització Mundial de la Salut (OMS) defineix salut com, *"l'estat de complet benestar físic, psíquic i social, no solament l'absència d'afeccions o malalties"*.

En el camp de la recerca, el desenvolupament i la innovació (R+D+I), hi ha diversos àmbits i disciplines relacionades amb el camp de la salut.



# ÀMBITS DE LES TECNOLOGIES DE LA SALUT

## BIOINFORMÀTICA I PROCESSAMENT DE DADES

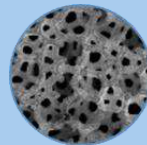


La **bioinformàtica** és una disciplina que es troba entre la informàtica, les ciències biomèdiques, la física i la química.

És una àrea de recerca en la qual s'apliquen les ciències de la computació i les tecnologies de la informació en el tractament de dades de naturalesa biològica.

El **processament de dades**, respon a la necessitat d'analitzar quantitats de dades massives generades pels sistemes computacionals per tal de traduir les dades en informació utilitzable.

## BIOMECÀNICA I BIOMATERIALS



La **biomecànica**, en ciència, és l'estudi de l'estructura i la funció dels sistemes biològics mitjançant mètodes derivats de la mecànica clàssica, l'enginyeria, l'anatomia i la fisiologia entre altres disciplines per a resoldre problemes en sistemes biològics.

La recerca sobre els **biomaterials** és un camp multidisciplinari que implica la biologia, la ciència dels materials, la química, la física, l'enginyeria, la medicina i l'enginyeria de teixits per tal que un material interactui amb un sistema biològic amb un propòsit mèdic.

## INSTRUMENTACIÓ, SENSORS I SENYALS BIOMÈDIQUES



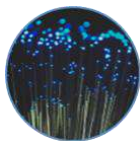
La **instrumentació biomèdica** es refereix a tots aquells aparells de mesura de qualsevol variable d'interès en el camp de la biologia que s'utilitza tant per obtenir informació de senyals produïdes per un sistema biològic com per oferir ajuda funcional o substitució de funcions fisiològiques.

Per altra banda, les **senyals biomèdiques** són totes aquelles originades en un sistema biològic que s'utilitzen en el diagnòstic o la recerca del sistema.

Finalment, els **sensors**, són aquells aparells utilitzats per detectar els paràmetres d'interès.

# ÀMBITS DE LES TECNOLOGIES DE LA SALUT

## ÒPTICA, DOSIMETRIA I RADIACIÓ MÈDICA



La recerca en l'**òptica biomèdica** se centra en l'estudi, el disseny i l'aplicació de tècniques òptiques avançades per a resoldre problemes en medicina i biologia. S'inclouen tècniques i tecnologies làser i òptiques per a la recerca biològica bàsica, així com diagnòstic mèdic i aplicacions terapèutiques.

La **radiació mèdica** utilitza diferents formes de radiació per a diagnosticar i tractar certes afeccions mèdiques.

La **dosimetria mèdica** és la determinació, la mesura i el càlcul de la dosi de radiació absorbida per un organisme viu, especialment per a usos diagnòstics i l'optimització del lliurament de dosis de radiació en exploracions i tractaments mèdics.

## REALITAT AUGMENTADA/VIRTUAL I PROCESSAMENT D'IMATGES



La **realitat augmentada** és la capacitat de modificar, perfeccionar i dotar de més informació la realitat afegint-hi més elements a través de la tecnologia que incorpori un dispositiu (i.e GPS, càmera digital, etc.).

La **realitat virtual** es tracta d'un ecosistema artificial (simulació) que es percep com a real i el seu objectiu és substituir la realitat que ens envolta mitjançant la tecnologia dels dispositius per tal de percebre un món aliè al món físic (normalment es combinen imatges reals amb virtuals).

El **processament digital d'imatges** és un mètode que aplica tècniques digitals sobre una imatge per tal de millorar la qualitat, facilitar la recerca d'informació o extreure'n informació útil.



## Salut i cures de persones dependents

A l'àmbit de la Recerca i Desenvolupament (R+D), moltes de les tecnologies prèviament esmentades tenen un paper fonamental en ser aplicades al context de les **cures de persones dependents**, així com a la recerca continuada per millorar l'**accessibilitat** i elevar la **qualitat de vida** dels que enfronten desafiaments relacionats amb la discapacitat.

Aquestes tecnologies no només representen avenços tecnològics significatius, sinó també un compromís profund amb la inclusió i l'atenció centrada a l'individu. Mitjançant solucions innovadores, s'obren noves possibilitats per a l'**assistència personalitzada** i el **foment de l'autonomia**, cosa que contribueix de manera inavaluable a la promoció del **benestar** i la **dignitat** de les persones en situacions de vulnerabilitat i discapacitat.





# Conceptes bàsics (GenCat)

## Cures

*“Conjunt de tasques que produeixen béns i serveis que serveixen per regenerar quotidianament i generacionalment el benestar físic i emocional de les persones, i que es produeixen normalment en circuits d'intimitat”.*

*“Estat de caràcter permanent en què es troben les persones que, per raons derivades de l'edat, malaltia o discapacitat, i lligades a la falta d'autonomia física, mental, intel·lectual o sensorial, els cal l'atenció d'una o altres persones per a la realització de les activitats bàsiques de la vida diària”.*

## Dependència

## Discapacitat

*“Una discapacitat, es aquella restricció o absència de la capacitat de realitzar una activitat de la manera o dins els marges del que es considera normal, i pot ser de naixement o causada per efectes externs”.*

*“La mobilitat reduïda va relacionada a les persones que donada la seva discapacitat física tenen dificultat en la seva mobilitat i desplaçament”.*

## Mobilitat reduïda

## Accessibilitat

*“Conjunt de condicions de comprensibilitat i usabilitat que han de complir l'entorn, els espais, els edificis, els serveis, els mitjans de transport, els processos, els productes, els instruments, els aparells, les eines, els dispositius, els mecanismes i els elements anàlegs perquè totes les persones els puguin emprar i en puguin gaudir amb seguretat i comoditat i de la manera més autònoma i natural possible”.*



## Salut i vellesa

L'**envelliment de la població** està esdevenint una realitat a la majoria dels països europeus com a conseqüència de l'evolució dels components del canvi demogràfic, que són una disminució de la fecunditat i de la mortalitat i un **augment de l'esperança de vida**.

Conseqüentment, les institucions s'estan veient obligades a canviar paradigmes, crear noves polítiques i utilitzar els avenços científics i tecnològics per **fer front a les necessitats** que tindran aquests nous models de societats per **garantir velleses saludables i felices**.

Segons l'OMS, l'**envelliment saludable** és un procés continu d'optimització d'oportunitats per mantenir i millorar la salut física i mental, la independència i la **qualitat de vida** al llarg de la vida de les persones.



## Salut i precarietat laboral i econòmica


La salut mental és una part integral de la salut i el benestar de la societat, que depèn de la combinació de múltiples factors i determinants socials, entre els quals hi ha la precarietat. Així doncs, **la salut mental és un indicador de salut** que es pot veure especialment afectat per la precarització de les condicions laborals i econòmiques, donant lloc a **malalties i trastorns com la depressió, l'ansietat, l'insomni o les addiccions**.

A més, la precarietat no únicament afecta la salut mental, sinó també la salut en general, ja que les persones amb pocs recursos, tenen menys possibilitats d'accedir al sistema de salut i de ser diagnosticades i tractades a temps; disposen de menys recursos per fer front a les necessitats bàsiques, com una alimentació i nutrició saludable i equilibrada, o un habitatge digne; les persones que treballen en condicions precàries tenen més possibilitats de patir accidents laborals o estan més sotmeses a riscos nocius per la salut, i un llarg etcètera.



# 03

## RECERCA I INNOVACIÓ



A través dels grups de recerca distribuïts per les seves Escoles i Facultats, la UPC disposa d'instal·lacions i recursos per a proporcionar els serveis que li són propis, en els àmbits de diagnòstic, assessorament, desenvolupament, demostració, formació, promoció i acompanyament a la indústria, el sector públic i la societat civil en l'impuls de les tecnologies en l'àmbit de la salut, les cures de les persones dependents i l'accessibilitat de les persones.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

## Exemples d'activitat I

Desenvolupament de biomaterials per a la regeneració i/o la reparació funcional de teixits i òrgans.

Caracterització dels materials a nivell físicoquímic i mecànic i, de l'altra, l'estudi de les seves interaccions amb les entitats biològiques a diferents nivells - **proteïnes, cèl·lules i teixits.**

Identificar principis mecànics i químics subjacents al **comportament de materials vius** mitjançant models teòrics i computacionals.

**Impressió 3D i 4D** en enginyeria de teixits i regeneració, utilitzant **cèl·lules i materials biodegradables** i biocompatibles per imprimir teixits i òrgans capaços de respondre a les característiques de l'entorn.

Modelització de la predicció de **riscos en l'entorn clínic**, centrats en l'anàlisi conjunta de senyals genètics i fisiològics en diverses àrees, com ara l'avaluació del risc cardíac i l'avaluació de la profunditat de l'anestèsia.

Estudi teòric i experimental de les radiacions ionitzants i les seves aplicacions especialment en l'àmbit de la salut.

Exploració de nous mètodes per a la **interpretació d'informació clínicament rellevant dels senyals biomèdics.**

## Exemples d'activitat II

Optimització del disseny de fàrmacs amb simulació i resolució de problemes aplicats en camps com el VIH/SIDA, l'oncologia, les neurociències, la cardiologia o l'immunologia.

Millora i desenvolupament de nous mètodes de mesura per a **diagnòstic mèdic**, **processos biotecnològics** i la **interacció dels camps electromagnètics** amb els éssers vius.

Estudi de l'estructura i propietats de les proteïnes receptores de membrana, la modificació enzimàtica funcional de polímers i biopolímers per a aplicacions i biomèdiques, la síntesi i polimerització enzimàtiques i la modificació química i enzimàtica de proteïnes.

Estudi de noves tècniques i mètodes per al **control intel·ligent de robots** i aplicació àrees concretes com la cirurgia fetal, cirurgia laparoscòpica i endoluminal.

Avaluació i monitoreig mitjançant el **processament de biosenyals multicanal** (electromiogràfics, electroencefalogràfics, etc.) i l'anàlisi del sistema respiratori per millorar els processos de rehabilitació.

Desenvolupament d'un tractament potencial per a tumors cerebrals pediàtrics incurables.

**Reducció** de l'exposició a **nanopartícules** en llocs de treball industrials per millorar la salut dels treballadors.

## Exemples d'activitat en l'àmbit de les cures de persones dependents i l'accessibilitat

Desenvolupament d'exoesquelets robòtics de les extremitats inferiors per ajudar les persones lesionades de la medul·la espinal.

Recerca de nous paradigmes relacionats amb el moviment humà, principalment en la detecció i actuació compensatòria de les **disfuncions del moviment**.

Desenvolupament de **dispositius amb tecnologia 5G** en combinació amb la visió artificial i la realitat estesa per a persones de visió reduïda per millorar la mobilitat i l'accessibilitat.

Millora i desenvolupament de nous mètodes de mesura per a **diagnòstic mèdic**, processos biotecnològics i la interacció dels camps electromagnètics amb els éssers vius.

Creació d'una **vàlvula per a dispositius de ventilació** que es puguin adaptar a diferents característiques de flux d'aire i de concentració d'oxigen.

Creació dun sistema portàtil per monitoritzar l'evolució de la funció biomecànica en activitats quotidianes com caminar o pujar escales de pacients neurològics.

Desenvolupament de **plantilles intel·ligents** per a la realització de **mesures cardiovasculars**.



# GRUPS DE RECERCA UPC EN SALUT

- **ANCORA** - Anàlisi i control del ritme cardíac
- **B2SLAB** - Bioinformatics and biomedical signals laboratory
- **BBT** - Biomaterials, biomecànica i enginyeria de teixits
- **BIOART** - Biosignal analysis for rehabilitation and therapy
- **BIOCOM-SC** - Biologia computacional i sistemes complexos
- **BIOMECH** - Biomechanical Engineering Lab
- **BIOSPIN** - Biomedical signal processing and interpretation
- **CATAC** - Càtedra d'Accessibilitat de la UPC
- **GBMI** - Grup de Biotecnologia Molecular i Industrial
- **GOAPI** - Grup d'Òptica Aplicada i Processament d'Imatge
- **GPI** - Grup de Processament d'Imatge i Vídeo
- **GRABI** - Grup de Recerca Aplicada en Biomecànica de l'Impacte
- **GRBIO** - Grup de Recerca en Bioestadística i Bioinformàtica
- **GRINS** - Grup de Recerca en Robòtica Intel·ligent i Sistemes
- **IEB** - Instrumentació electrònica i biomèdica
- **IMEM-BRT** - Innovation in Materials and Molecular Engineering - Biomaterials for Regenerative Therapies
- **InSup** - Interacció de Superfícies en Bioenginyeria i Ciència dels Materials
- **IONHE** - Ionising Radiation, Health and Environment
- **ISI** - Grup d'instrumentació, sensors i interfícies
- **IRI** - Institute of Robotics and Industrial Informatic
- **KEMLG** - Knowledge Engineering and Machine Learning Group
- **LACÀN** - Mètodes numèrics en ciències aplicades i enginyeria
- **LAM** - Laboratori d'Aplicacions Multimèdia i TIC
- **MICROTECH LAB** - Microtechnology for the industry
- **POL** - Polímers industrials avançats i biopolímers tecnològics
- **RIIS** - Grup de Recerca en Recursos i Indústries Intel·ligents i Sostenibles
- **RSP** - Grup de recerca en salut pública
- **TecSalut** - Grup de Recerca en tecnologies de la Salut.
- **TOC** - Tecnologia orientada a la comunitat
- **VOS** - Visió, optometria i salut



# CENTRES ESPECÍFICS DE RECERCA UPC

## **CD6 - Centre de desenvolupament de sensors, instrumentació i sistemes**

El CD6 desenvolupa la seva activitat en el camp de l'Enginyeria òptica i la Fotònica. La seva activitat està orientada a la creació de valor a través de la innovació.

## **CETpD- Centre d'estudis tecnològics per a l'atenció a la dependència i la vida autònoma**

El CETpD se centra l'àmbit de les tecnologies hardware - software amb l'objectiu de contribuir a la millora de qualitat de vida de malalts crònics, persones amb necessitats específiques i/o amb diversos graus de dependència, com per exemple, amb la recerca de nous paradigmes relacionats amb el moviment humà, principalment en la detecció i actuació compensatòria de les disfuncions del moviment.

## **CREB-Centre de Recerca en Enginyeria Biomèdica**

El CREB dona suport i promou la innovació i la col·laboració, així com l'excel·lència en la investigació, l'estudi i la formació i està organitzat en set àrees d'investigació:

- Biomaterials;
- Senyals i sistemes biomèdics;
- Dosimetria i radiació mèdica;
- Informàtica gràfica;
- Biomecànica;
- Robòtica i visió;
- Instrumentació i e-salut.

## **IDEAI-Intelligent Data Science & Artificial Intelligence Research Center**

IDEAI-UPC és un centre de recerca amb certificat de grup de recerca consolidat d'excel·lència reconeguda per AGAUR (SGR-1532), integrat per set nuclis especialitzats de recerca de les diferents branques de la IA, amb més de 80 investigadors i investigadores a temps complet, 72 investigadors i investigadores sènior permanents i 150 doctorands i estudiants de màster.

# GRUPS DE RECERCA (Persones dependents)

## Grups de Recerca

- **BIOART** - Biosignal analysis for rehabilitation and therapy
- **BIOMEC** – Biomechanical Engineering Lab
- **TOC** - Tecnologia orientada a la comunitat

## Instituts i Centres

**CATAC** - Càtedra d'Accessibilitat de la UPC

**CETpD** - Centre d'estudis tecnològics per a l'atenció a la dependència i la vida autònoma

**IDEAI** - Intelligent Data Science & Artificial Intelligence Research Center

**IRI** - Institute of Robotics and Industrial Informatics



# REPTES DE FUTUR EN L'ÀMBIT DE LA SALUT I EL BENESTAR SOCIAL

## 1. **Vellesa saludable com a resposta al desenvolupament demogràfic**

El nombre de persones de 80 anys o més s'estima que creixerà de 143 milions l'any 2019 a 434 milions l'any 2050 en tot el món. Segons l'INE, a Espanya aquesta xifra era de 2,86 milions, i a Catalunya de gairebé mig milió de persones.

## 2. **Noves realitats socials i paradigmes**

La multiplicitat d'escenaris amb diferents condicions i necessitats suposen una realitat complexa, que necessita de la resiliència social per lidiar els canvis i impactes de la societat, com crisis econòmiques, pandèmies, moviments migratoris o el canvi climàtic.

## 3. **Millorar la salut mental**

Integrar els programes de prevenció i tractament pels desordres psicològics per aconseguir millorar la salut mental de la població.

## 4. **Afrontar la pressió que pateixen els sistemes i institucions de salut i serveis socials**

Els sistemes de salut, en molts casos, estan patint una disminució dels recursos en un moment en que la demanda del sistema de salut i benestar social està creixent ràpidament, de manera que augmenta la pressió dels sistemes a reduir costos sense que impacti en la qualitat o l'accés a aquests serveis públics.

# REPTES DE FUTUR EN L'ÀMBIT DE LA SALUT I EL BENESTAR SOCIAL

## **5. Millor integració de la salut, els sistemes de salut i els sistemes de protecció dels drets socials**

Implementació d'un model més eficaç, que garanteixi uns tractaments més efectius i integrals, enforteixi la prevenció i protegeixi la privacitat de les persones.

## **6. Nous requeriments de les regulacions i normatives (medicaments, dispositius mèdics, protecció de dades, etc.)**

Millorar la integració de les regulacions europees i dels estats membres. Assegurar l'anonimització de les dades en la integració dels sistemes.

## **7. Avançar en la digitalització**

Les economies que han investit més en digitalització han demostrat tenir una actitud més resilient davant dels desafiaments globals. Una millor connectivitat, el Big data, la Intel·ligència Artificial, han de servir com a eines que no deshumanitzen, sinó apoderen els pacients, el personal mèdic i l'entorn.

## **8. Interdisciplinarietat i multi-tecnologies**

Ampliar l'espectre tecnològic i l'entrecreuament de diferents disciplines i tecnologies (tecnologies digitals, biotecnologia, impressió 3D, nanotecnologia, robòtica avançada, sostenibilitat, etc.) crea majors solucions davant els reptes globals actuals i futurs.

# GRUPS I CENTRES DE RECERCA UPC QUE DONEN RESPOSTA ALS REPTES DE FUTUR EN L'ÀMBIT DE LA SALUT I EL BENESTAR SOCIAL

	1 Vellesa saludable	2 Noves realitats socials	3 Millorar la salut mental	4 Sistemes de salut i serveis socials	5 Integració de salut i drets socials	6 Requeriments legals	7 Avançar en la digitalització	8 Interdisciplinarietat i multi-tecnologies
<a href="#">B2SLAB</a>						x	x	x
<a href="#">BBT</a>	x							
<a href="#">BIOART</a>	x				x		x	x
<a href="#">BIOMECH</a>	x				x		x	x
<a href="#">CATAC</a>	x							
<a href="#">CD6</a>							x	x
<a href="#">CETpD</a>	x				x		x	x
<a href="#">CREB</a>						x	x	x
<a href="#">GRBIO</a>								x
<a href="#">GRINS</a>	x							x
<a href="#">IDEAI</a>	x	x	x	x	x	x	x	x
<a href="#">InSup</a>	x			x	x		x	x
<a href="#">IONHE</a>		x						
<a href="#">IS2</a>	x			x	x		x	x
<a href="#">ISI</a>	x		x	x	x		x	
<a href="#">KEMLG</a>					x			
<a href="#">LAM</a>	x			x	x		x	x
<a href="#">RFLEX</a>	x	x		x	x		x	x
<a href="#">RIIS</a>		x						
<a href="#">RSP</a>				x				
<a href="#">SOCO</a>	x		x	x	x		x	
<a href="#">TALP</a>	x				x		x	x
<a href="#">TecSalut</a>	x		x			x	x	x
<a href="#">TOC</a>	x		x	x				
<a href="#">VEU</a>	x				x		x	x
<a href="#">VOS</a>	x				x	x	x	x

# TENDÈNCIES GLOBALES



**Hospitals intel·ligents** (Smart hospitals o hospitals 4.0)



**Enfocament d'atenció integral** per a la gestió de l'atenció crònica (sanitari + social)



**Sistemes de suport a la decisió clínica** per a la medicina de precisió



**Medicina personalitzada**



**Dispositius mèdics personalitzats** per a cada pacient específic



**Robots assistencials** per la rehabilitació física i cognitiva i suport dels pacients



**Biosensors, lab-on-a-chip i organ-on-a-chip**



**Nutrició de precisió**



# 04

## PROJECTES D'EXCEL·LÈNCIA UPC

En aquest document es consideren projectes d'excel·lència aquells en què:

- El procés científic és rigorós i compleix amb estàndards de qualitat elevats.
- Són estratègics i tractors.
- Adquireixen un compromís amb els reptes socials i tenen un gran impacte científic i socioeconòmic.
- Tenen repercussió al territori.
- Compten amb diferents entitats participants de la quàdruple hèlix, fet que fa que els projectes siguin multidisciplinaris.

*Els projectes d'excel·lència UPC estan finançats per diversos programes, com per exemple, del Plan Estatal o l'Horizon Europe.*



# PROJECTES D'EXCEL·LÈNCIA UPC



## BCN MOB - Estudi pilot de la millora de la mobilitat i l'accessibilitat universal de persones amb discapacitat visual a la ciutat de Barcelona

Els estudis constaten que un 40% de les persones amb discapacitat visual cauen un cop a l'any i el 63% d'aquestes caigudes tenen conseqüències mèdiques. La por de patir caigudes provoca l'aïllament social, un comportament sedentari i, en conseqüència, un empitjorament de la qualitat de vida, de l'estat psicològic i de la salut en general, especialment en persones grans, el 10% de les quals poden arribar a desenvolupar depressió severa.

BCNMob vol contribuir a revertir aquesta situació i té com a objectiu la realització d'un estudi pilot per analitzar i mesurar la millora de la mobilitat i l'accessibilitat de les persones amb discapacitat visual que es pot assolir a la ciutat de Barcelona. L'estudi es realitzarà mitjançant el desenvolupament de dispositius amb tecnologia 5G en combinació amb la visió artificial i la realitat estesa, integrats amb els sistemes d'Open Data de l'Ajuntament de Barcelona per informar els usuaris en temps real.

*Grup de recerca UPC implicat: Departament d'Òptica i Optometria*

# PROJECTES D'EXCEL·LÈNCIA UPC



## MV-Optimizer: Validació d'un sistema computacional per al maneig de pacients ventilats en de cura intensiva

MV-Optimizer integra models matemàtics complexos que poden entrenar-se i autoajustar-se dinàmicament amb les dades clíniques dels pacients, oferint als metges la possibilitat de provar diverses configuracions del ventilador, simulant la resposta del pacient a aquestes configuracions i ajudant a la presa de decisions.

*Grup de recerca UPC implicat: CREB*

# PROJECTES D'EXCEL·LÈNCIA UPC



## TELEBREATH

El projecte se centra en la recerca de solucions científiques i tècniques originals basades en l'aplicació de sensors electrònics tèxtils per al seguiment, seguiment i control de malalties respiratòries (asma, pneumònia, malaltia pulmonar obstructiva crònica, edema pulmonar, etc.) o per a la detecció precoç de malalties associades a alteracions en els patrons respiratoris (diabetis, insuficiència cardíaca, ansietat i estrès emocional) de manera mínimament invasiva per als usuaris.

Amb aquesta finalitat, s'investigaran nous dissenys i estratègies per al desenvolupament de sensors tèxtils i sistemes electrònics totalment integrats a la roba estàndard, minimitzant l'impacte en l'ús de les persones amb l'objectiu de portar una peça còmoda i permetre el control permanent del ritme respiratori.

L'objectiu principal del projecte és investigar i desenvolupar una plataforma completa de teleassistència i monitorització de patrons respiratoris mitjançant teixits intel·ligents (e-tèxtils) que inclogui el sensor totalment integrat en teixits i el desenvolupament d'algorismes per a la detecció d'anomalies respiratòries, com així com la interfície de transmissió de dades al núvol i la seva gestió corresponent a través d'una plataforma software.

*Grup de recerca UPC implicat: RFLEX*

## AI4HealthyAging

L'IDEAI-UPC forma part del projecte AI4HealthyAging, que desenvoluparà solucions intel·ligents per a la detecció precoç de malalties neurològiques, motores i degeneratives derivades de l'envelliment.

El projecte té com a objectiu dissenyar i construir algoritmes d'intel·ligència artificial (IA) que permetran realitzar un diagnòstic precoç de malalties derivades de l'envelliment durant el seguiment de pacients que han patit una insuficiència cardíaca o un ictus. A més, aquest sistema d'IA també ajudarà a la presa de decisions en aquests pacients. El projecte, a més, analitzarà altres malalties com la sarcopènia, el Parkinson o la pèrdua d'audició, entre d'altres.

*Grup de recerca UPC implicat: IDEAI-UPC*





## STAT-ON Dispositiu de salut personal per a persones amb Parkinson

El dispositiu STAT-ON consta d'un sensor de mida petita, que es col·loca en un cinturó dissenyat especialment per a això, que permet una monitorització continuada de l'estat motor de la persona afectada pel Parkinson en el seu entorn familiar.

Gràcies a aquest nou dispositiu és possible, doncs, registrar de manera permanent les fluctuacions ON/OFF que experimenten les persones tractades des de fa uns anys amb levodopa, així com monitoritzar altres símptomes motors de la persona afectada – bradicinèsia, discinèsia i bloquejos de la marxa– per adequar molt millor els tractaments i millorar de manera significativa la qualitat de vida d'aquestes persones.

Aquestes fluctuacions ON/OFF són causa de greus dificultats per a l'estabilitat clínica dels malalts, i per controlar-les, ajustant els fàrmacs. Addicionalment, l'STAT-ON també és capaç de registrar paràmetres de la marxa, caigudes i altres característiques del moviment de les persones, que ajuden a gestionar millor la malaltia.

*Grup o centre de recerca UPC implicat: CETpD*

## PROJECTES D'EXCEL·LÈNCIA UPC



## PosMOFYA - Plataforma híbrida ortesi-cadira per fer compatible la mobilitat, la funcionalitat i l'acceptabilitat per a l'aplicació en entorns domèstics

POSMOFYA proposa la incorporació d'algunes funcionalitats addicionals a les cadires de rodes actuals. És a dir, dotar d'una cadira de rodes, que resolgui el problema de la mobilitat en espais lliures d'obstacles, amb les funcionalitats que proporcionen un exoesquelet, tant per aixecar-se com per moure els braços quan l'usuari no ho pot fer per si mateix, i evitant alhora la necessitat d'un exoesquelet real que l'usuari hauria de portar sobre el seu cos.

L'objectiu del projecte POSMOFYA és el disseny, implantació i validació d'un dispositiu d'assistència que proporcioni als usuaris amb discapacitat motriu greu la mobilitat necessària per moure's i operar amb llibertat i eficàcia en un entorn domèstic, aconseguint així l'autonomia personal a casa o a la feina, i permetre la seva navegació a l'aire lliure.

Aquesta plataforma híbrida oferirà així a l'usuari el control de la mobilitat, la postura i el suport d'assistència per dur a terme les activitats de la vida diària. L'àmplia operativitat implicarà el desenvolupament d'una interfície interactiva que alliberi l'usuari de l'àrdua funció de controlar diferents elements per separat. Aquesta interfície amb capacitats cognitives integrarà les ordres volitives donades de la manera més natural possible per l'usuari, amb el control i supervisió del sistema d'assistència robòtica per a un funcionament segur.



# PROJECTES D'EXCEL·LÈNCIA UPC



## TAILOR - Exoesquelets modulars personalitzables per a pacients amb patologies neurològiques (acabat l'any 2022)

TAILOR té per objectiu concebre i dissenyar l'exoesquelet com una plataforma integrada per mòduls, cadascun per a una articulació de l'extremitat inferior –maluc, genoll, turmell–, amb actuadors i sensors seleccionats per a respondre als requeriments del dispositiu.

El projecte utilitza un enfocament anomenat 'disseny centrat en l'usuari', en el qual els usuaris finals d'aquests sistemes –persones amb patologia neurològica, personal clínic i cuidadors– s'involucren en totes les fases del projecte: des de la definició dels requeriments inicials, fins a l'avaluació final, amb una estreta interacció durant les fases de disseny de prototips.

*Grup de recerca UPC implicat: BIOMECH*

# PROJECTES D'EXCEL·LÈNCIA UPC

## 3D Skin Tumor Analyzer- Analitzador de càncer de pell en 3D (acabat l'any 2022)

Un nou dispositiu per detectar el càncer de pell, amb la capacitat de mesurar la forma 3D d'una lesió cutània i les seves característiques morfològiques. L'objectiu principal del projecte és avançar en un prototip bàsic amb la capacitat de mesurar la forma 3D de la lesió i caracteritzar 13 paràmetres morfològics, com l'asimetria, vora, color, diàmetre, evolució, taques, entre altres.

El prototip està patentat i se n'ha desenvolupat un dispositiu bàsic que s'ha provat clínicament amb resultats molt satisfactoris. L'estudi clínic ha mesurat 600 lesions cutànies sospitoses a l'Hospital Clínic i Provincial de Barcelona (Espanya) i a l'Hospital Universitari de Mòdena (Itàlia). El prototip bàsic d'analitzador de càncer de pell en 3D va discriminar els melanomes amb un 91% de fiabilitat i va aportar als doctors nous coneixements sobre la forma tridimensional de la lesió com cap altre dispositiu comercial pot fer actualment.

*Grup de recerca UPC implicat: CD6*

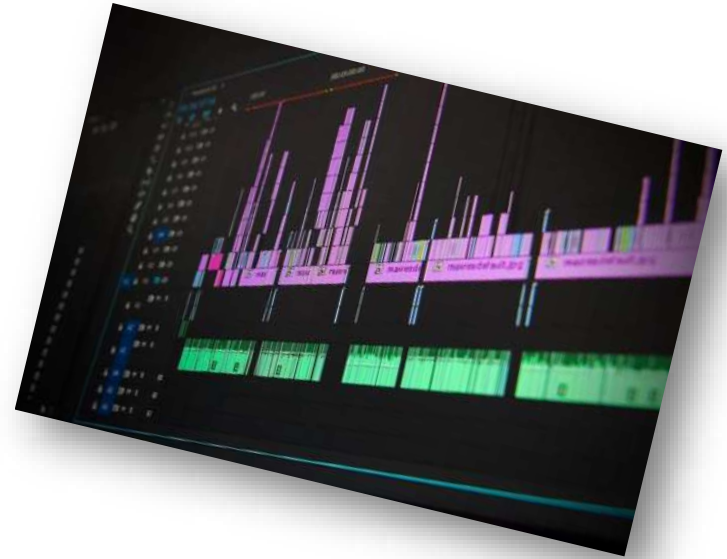


# PROJECTES D'EXCEL·LÈNCIA UPC

## Dispositiu per avaluar l'estat emocional mitjançant senyals fisiològics amb aplicació a musicoteràpia per a persones amb discapacitat (acabat l'any 2022)

El dispositiu que actua com a instrument musical adaptat controlat per senyals fisiològics. L'instrument utilitza el senyal d'electrocardiografia (ECG), l'activitat elèctrica de la pell (EDA), la respiració i el moviment de l'usuari per generar música a partir dels trets més característics de cada senyal fisiològic mitjançant la sonificació. A més de generar la música, el dispositiu creat permet estimar de forma contínua l'estat emocional de l'usuari.

*Grup de recerca UPC implicat: ISI*



## ALGUNES PUBLICACIONS:

Pareto, J. (2022). Robòtica social assistencial. Implicaciones y desafíos ètics. Brains (Barcelona) Vol. 2 num. 2 p. 39-43 <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/380764>

L'article presenta noves tècniques per al disseny, simulació, detecció i control de dispositius de rehabilitació per a dispositius de rehabilitació com ara exoesquelets motoritzats, neuropròtesis i equips per moure l'entorn de rehabilitació fora de l'entorn clínic.

---

Rajasekaran, V. (2015). Adaptive Control for Wearable Robots in Human-Centered Rehabilitation Tasks. <http://hdl.handle.net/2117/96044>

L'article presenta una estratègia adaptativa d'assistència sota demanda, la qual s'ajusta a les necessitats específiques del pacient juntament amb les aportacions del terapeuta sempre que calgui.

---

Urdiales, C.; Peula, J.; Barrue, C.; Pérez, E.J.; Sánchez-Tato, I.; del Toro, J.; Cortes, U.; Sandoval, F.; Annicchiarico, R.; Caltagirone, C. (2018). A new collaborative shared control strategy for continuous elder/robot assisted navigation. (pg. 1-5)

<https://upcommons.upc.edu/handle/2117/15671>

L'article proposa un mètode que permet la cooperació constant entre humans i robots, havent provat el mètode proposat en una cadira de rodes Meyra robotitzada al Santa Lucia Hospedale de Roma amb diversos pacients hospitalitzats voluntaris que presenten diferents discapacitats.

---

Carmona, V.; Lobo, J.; van Ruysevelt, J.; Torras, C.; Font, J.M. (2020). Development and pilot evaluation of the ArmTracker: a wearable system to monitor arm kinematics during daily life. p. 759-764

<https://ieeexplore.ieee.org/document/9224302/>

# 05 FORMACIÓ



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH



# GRAUS - UPC

- [Grau en Enginyeria Biomèdica \(EEBE\)](#)
- [Grau en Òptica i Optometria \(FOOT\)](#)
- [Grau en Enginyeria de Sistemes Biològics \(EEABB\)](#)
- [Grau en Enginyeria Alimentària \(EEABB\)](#)
- [Grau en Ciències Culinàries i Gastronòmiques \(interuniversitari UB-UPC\) \(EEABB\)](#)
- [Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica \(EEBE, EPSEM, EPSEVG, ESEIAAT\)](#)
- [Bachelor's degree in Bioinformatics \(interuniversitari UPF-UPC-UB-UAB\) \(FIB\)](#)
- [Grau en Enginyeria Informàtica \(FIB, EPSEVG\)](#)
- [Grau en Intel·ligència Artificial \(FIB\)](#)



# MÀSTERS - UPC

- [Erasmus Mundus master's degree in Bio and Pharmaceutical Materials Science \(BIOPHAM\)](#)
- [Màster universitari en Enginyeria Biomèdica](#)
- [Màster universitari en Neuroenginyeria i Rehabilitació](#)
- [Màster universitari en Optometria i Ciències de la Visió](#)
- [Master's degree in Biomedical Data Science](#)
- [Màster universitari en Seguretat i Salut en el Treball: Prevenció de Riscos Laborals](#)
- [Màster universitari en Tecnologies Facilitadores per a la Indústria Alimentària i de Bioprocessos \(TECH4AGRI+FOOD\)](#)
- [Master's degree in Chemical Engineering](#)
- [Màster universitari en Enginyeria Informàtica](#)
- [Master's degree in Artificial Intelligence](#)
- [Master's degree in Automatic Control and Robotics](#)





# PROGRAMES DE DOCTORAT

- [Doctorat en Enginyeria Òptica](#)
- [Doctorat en Fotònica](#)
- [Doctorat en Tecnologia Agroalimentària i Biotecnologia](#)
- [Doctorat en Estadística i Investigació Operativa](#)
- [Bioinformàtica](#)
- [Intel·ligència Artificial](#)
- [Automàtica, Robòtica i Visió](#)



UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

Més màsters: <https://www.upc.edu/ca/masters>

Més programes de doctorat: <https://doctorat.upc.edu/ca/programes/>

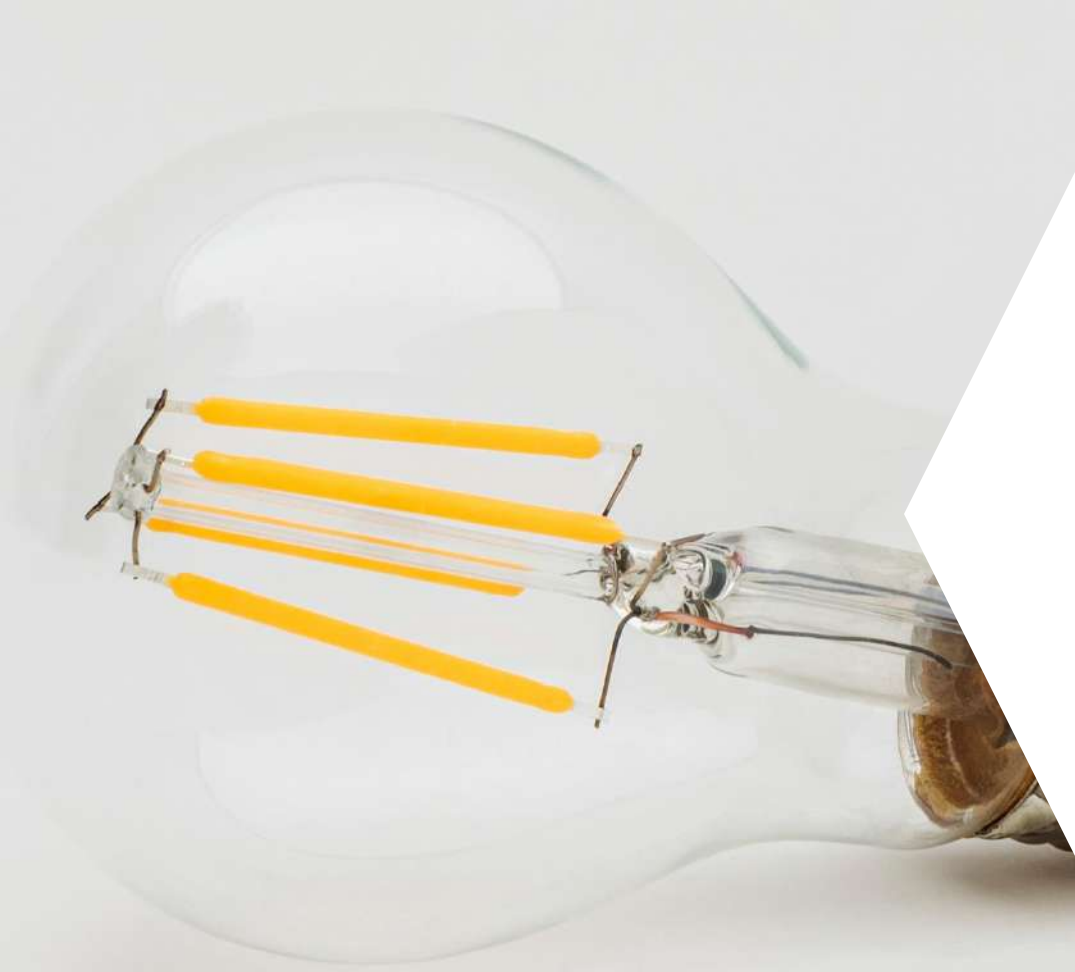


UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH

# UPC-SCHOOL

- [Màster en Optometria i Teràpia Visual](#)
- [Màster en Optometria Pediàtrica](#)
- [Màster en Arquitectura Sanitària: Present i Futur](#)
- [Postgrau en Digital Health Leadership](#)
- [Postgrau en Urbanisme i Salut: El Planejament Urbanístic com a Eina de Salut](#)
- [Postgrau en Disseny Arquitectònic de Projectes Hospitalaris](#)
- [Curs de formació permanent en Agrifood Data Science](#)
- [Curs de formació contínua en Nature-based Solution per a la Interacció Humana](#)





# SERVEI DE SUPORT A LA RECERCA I LA INNOVACIÓ

<https://rdi.upc.edu>  
@RDI\_UPC



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA  
DE CATALUNYA  
BARCELONATECH**