



TECNOLOGIES DE L'ESPORT I L'ACTIVITAT FÍSICA A 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

TECNOLOGIES DE L'ESPORT

Que s'entén per tecnologies de l'esport i d'activitat física?

03

RECERCA I INNOVACIÓ

Descripció dels grups de recerca, els centres i instituts que generen coneixement en l'àmbit de les tecnologies de l'esport i l'activitat física.

04

PROJECTES D'EXCEL·LÈNCIA UPC

Selecció dels projectes de més impacte en tecnologies de l'esport i d'activitat física de la UPC.

05

FORMACIÓ

Graus, màsters, postgraus i formació continuada que s'ofereix a la UPC i a la *UPC School* en l'àmbit de les tecnologies esportives.



01 LA UPC

La Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) és una universitat pública de recerca i educació superior en els àmbits d'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.



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH



ACTIVITAT DE RECERCA, DESENVOLUPAMENT I INNOVACIÓ A LA UPC 2022



02 TECNOLOGIES DE L'ESPORT I DE L'ACTIVITAT FÍSICA

El sector de l'esport viu actualment un procés disruptiu en el qual s'estan transformant tots els procediments i/o models de gestió i negoci.

Actualment hi ha múltiples aplicacions tecnològiques en les tecnologies de l'esport i l'activitat física, per exemple l'ús de mètodes de recuperació i control per a la rehabilitació o prevenció de lesions. O per exemple aplicacions per al control, la valoració del rendiment esportiu, la tècnica, la tàctica o el progrés de salut mitjançant sensors, acceleròmetres o altres tecnologies.



Monitoratge

Anàlítica de dades

Sensors



Equipament tècnic

Wearables

eSports

Apps



TECNOLOGIES APLICADES DE L'ESPORT I L'ACTIVITAT FÍSICA

ROBÒTICA

Robots que ajuden o assisteixen als humans a practicar un esport o recuperar-se d'una lesió.

ENGINYERIA TÈXTIL

Noves tecnologies tèxtils aplicades a l'esport.

SISTEMES I SENYALS BIOMÈDICS

Senyals i sistemes que serveixen per veure com reaccions l'organisme en front a l'entrenament.

BIOINFORMÀTICA I BIOESTADÍSTICA

Gestió i anàlisis de dades biològiques aplicades a l'activitat física. Com la genètica, la genòmica i altres aproximacions influencien en la pràctica d'exercicis (habilitats, rehabilitació, prevenció de lesions, etc.)

BIOMATERIALS

Substàncies que es poden introduir al cos com a dispositiu mèdic, en substitució d'un òrgan o altres, per exemple grapes, dispositius de reparació de menisc, substitució de teixit òssi, etc.

BIOMECÀNICA

Estudi, anàlisis i descripció del moviment humà i de les seves forces, per tal de solucionar problemes anatòmics o de moviment.

INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

Tecnologies de presa de decisions intel·ligents realitzades per màquines.

REALITAT VIRTUAL

Realitat simulada per mitjans electrònics que aplicada a l'activitat física i l'esport permet la gamificació, mesurar el rendiment esportiu i realitzar entrenaments, entre d'altres.

INSTRUMENTACIÓ BIOMÈDICA

Instrumentació que pot ser utilitzada per mesurar i quantificar una funció biofísica.

IMATGE MÈDICA

Creació d'imatges de l'interior del cos per l'anàlisi i el diagnòstic clínic. Les tècniques més utilitzades en l'esport són la ressonància magnètica i la ultrasonografia.

Exemples d'activitat I – PRODUCCIÓ CIENTÍFICA



ENGINYERIA TÈXTIL

Noves tecnologies tèxtils
aplicades a l'esport

Una samarreta intel·ligent
per a la rehabilitació
motora del braç superior.

Impacte de l'entrenament en
esportistes d'elit en la funció
cardíaca i regulació neural

Estudi de les característiques de la
regulació neuronal i la funció
cardíaca, obtingudes mitjançant
el processament i la interpretació
de senyals cardíacs.

Desenvolupament d'un
sistema paramètric per a
la personalització de les
sabates de punta

Estudi dels paràmetres anatòmics,
mecànics de muntatge i materials
per al desenvolupament de la
sabata de punta.

Integració electrònica en
substrats tèxtils per al
desenvolupament de teixits
intel·ligents

Disseny, simulació i caracterització
d'antenes, sensors i circuits
mitjançant materials i tècniques
tèxtils per facilitar el
desenvolupament de teixits
intel·ligents.



SISTEMES I SENYALS BIOMÈDICS

Senyals i sistemes que
serveixen per veure com
reaccions l'organisme en front
a l'entrenament.

Desenvolupament de
mètodes de mesura del
nivell
d'esforç/recuperació en
la pràctica d'exercici físic,
basats en l'activitat
cardiovascular,
temperatura i respiració.

Exemples d'activitat II – PRODUCCIÓ CIENTÍFICA



INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

Tecnologies de presa de decisions intel·ligents realitzades per màquines

Deep Learning for Video Analytics in Sport Events

Anàlisis de vídeos d'esdeveniments esportius mitjançant l'ús de xarxes neuronals.

Reconeixement de patrons tàctics en futbol

Projecte enfocat a tractar i estudiar els comportaments individuals dels jugadors per a poder establir models o patrons tàctics predictius.

Un marc per a la interpretació analítica i visual de la dinàmica espaciotemporal complexa en el futbol

Validesa de les xarxes neuronals per determinar la posició del cos en la bicicleta

Estudi que avalua la validesa de certes xarxes neuronals entrenades per estimar segments corporals a partir d'imatges.



BIOINFORMÀTICA I BIOESTADÍSTICA

Gestió i anàlisis de dades biològiques aplicades a l'activitat física. Com la genètica, la genòmica i altres aproximacions que influencien en la pràctica d'exercicis (rehabilitació, prevenció de lesions, etc.)

Ús del GPS per mesurar la càrrega externa i estimar la incidència de lesions musculars en el futbol masculí

Millora del rendiment i la prevenció de lesions en els entrenaments i les recuperacions mitjançant la comprensió de la incidència de lesions musculars a partir de les mesures de càrregues externes en diferents equips de futbol.



Exemples d'activitat III – PRODUCCIÓ CIENTÍFICA



BIOMECÀNICA

Estudi, anàlisi i descripció del moviment humà i de les seves forces, per tal de solucionar problemes anatòmics o de moviment.

Seguiment de dades i simulacions predictives de l'execució de l'esprint

Modelització i simulació musculoesquelètica per realitzar una simulació de seguiment de dades.

Protocol de monitoratge sense marcadors per analitzar la mètrica conjunta biomecànica durant la pedalització

Sistema de seguiment de baix cost combinat amb una mesura econòmica de la força per fer el seguiment o millorar els plans d'entrenament en bicicleta.

ArmTracker: Un sistema portable per avaluar la funció motora de les extremitats superiors durant la vida diària per a pacients amb distròfia muscular de Duchenne i atròfia muscular espinal.

Desenvolupament d'un nou sistema per predir el risc de lesió al genoll en esportistes utilitzant eines adequades per a la pràctica clínica

Sistema integral i portàtil d'anàlisi del risc de lesió de genoll en esportistes a través del salt.



ROBÒTICA

Robots que ajuden o assisteixen als humans a practicar un esport o recuperar-se d'una lesió.

[PosMOFYA](#)-Plataforma Híbrida Ortesi-Silla per a fer compatible la Mobilitat, Funcionalitat i Acceptabilitat d'aplicació en entorns domèstics

Dotar a una cadira de rodes amb les funcionalitats que proporcionen un exoesquelet (aixecar-se, moure els braços, etc.) sense la necessitat d'utilitzar un exoesquelet.



Exemples d'activitat IV – PRODUCCIÓ CIENTÍFICA



REALITAT VIRTUAL

Realitat simulada per mitjans electrònics que aplicada a l'activitat física i l'esport permet la gamificació, mesurar el rendiment esportiu i realitzar entrenaments, entre d'altres.

Visualització, modelatge, simulació i interacció amb models 3D. Aplicacions en ciències de la vida i entorns rurals i urbans.

Estimació de les posicions dels jugadors a partir de vídeos d'angle alt de pàdel: comparació de precisió dels mètodes de visió per ordinador recents.

AvatarGo: endolla i reproduceix autoavatars per VR

Sistema ràpid i fàcil de configurar per calcular els valors de desplaçament exactes, únics per a cada usuari, el que condueix a millores en el moviment avatar.

Disseny i implementació d'un laboratori destinat a la validació clínica d'ajudes per a la percepció i mobilitat en pacients amb limitació de camp perifèric.

Realitat Virtual per a rehabilitació de pacients amb discapacitat física

Disseny d'aplicacions de realitat virtual per tal que persones que han sofert ictus les puguin utilitzar des de casa i puguin enviar l'evolució del seu tractament al terapeuta on-line.

Estimació i control de moviment amb càmeres d'esdeveniments

L'objectiu és tractar tot el cicle de percepció-acció de manera adequada en plataformes robòtiques amb dinàmiques molt exigents com són els humanoides, altres robots amb potes, vehicles aeris o fins i tot manipuladors aeris.





Exemples d'activitat V – PRODUCCIÓ CIENTÍFICA



IMATGE MÈDICA

Creació d'imatges de l'interior del cos per l'anàlisi i el diagnòstic clínic. Les tècniques més utilitzades en l'esport són la ressonància magnètica i la ultrasonografia

Canvis musculars detectats per bioimpedància localitzada i ressonància magnètica, després d'una lesió muscular i fins a la tornada al joc, en equips professionals de l'esport.

Bio-Tune: nous materials multifuncionals per a implants

Desenvolupament de materials multifuncionals innovadors per produir una nova generació d'implants mèdics amb capacitat per regular el comportament cel·lular i augmentar el seu potencial antibacterià.



BIOMATERIALS

Substàncies que es poden introduir al cos com a dispositiu mèdic, en substitució d'un òrgan o altres.

Síntesi i catabolisme del col·lagen tipus II en maratons.

El funcionament de la marató augmenta la síntesi i disminueix el catabolisme del col·lagen conjunt de cartílags tipus II acompanyat de demandes d'alta energia i una reacció inflamatòria.

INSTRUMENTACIÓ BIOMÈDICA

Instrumentació que pot ser utilitzada per mesurar i quantificar una funció biofísica.

03

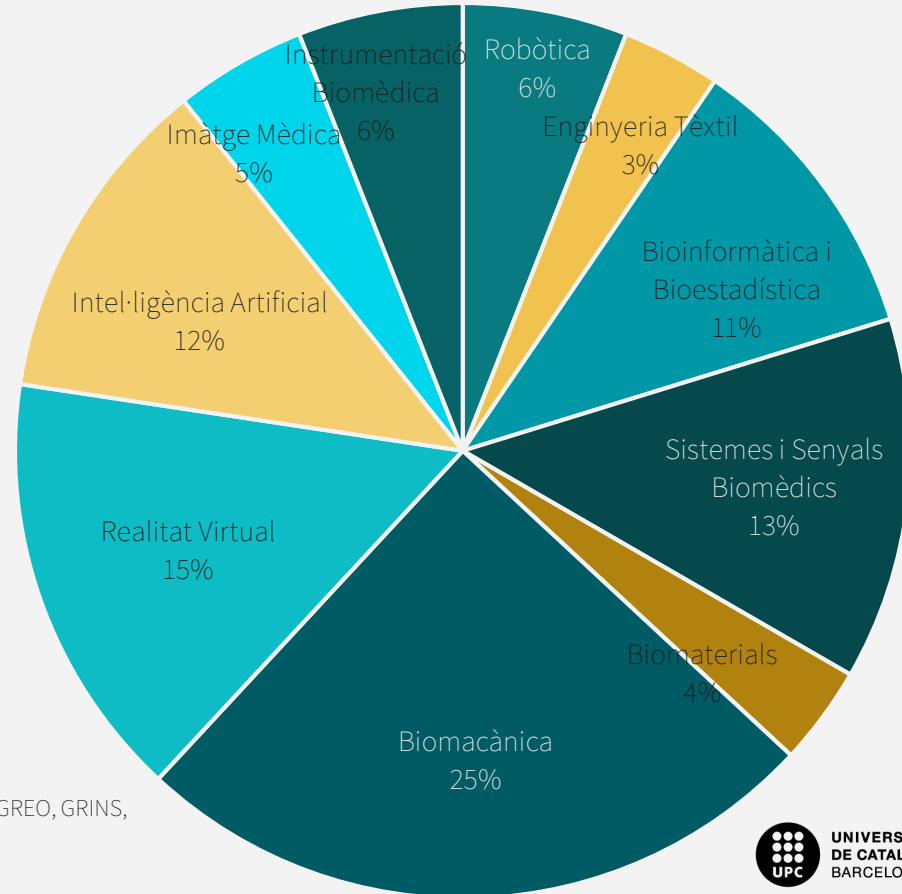
RECERCA I INNOVACIÓ



R+D+I

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 i al sector de la salut en l'impuls i el desplegament de les tecnologies de l'esport i l'activitat física a la UPC.

ACTIVITAT CIENTÍFICA DE LA UPC



25 GRUPS DE RECERCA*

5 CENTRES ESPECÍFICS DE RECERCA**

*ADR&M, ANCORA, B2SLAB, BBT, BIOART, BIOMECH, DISEN, GCEM, GIE, GPI, GRBIO, GREO, GRINS, IEB, IMP, InSup, ISSET, LAM, LARCA, RFEMC, TECTEX, TECNOFAB, VIRVIG, VOS, VIS.

**CREB, TALP, CD6, CRnE, CETpD

GRUPS DE RECERCA UPC

BIOMECH - Biomechanical Engineering Lab

El grup d'Enginyeria Biomecànica UPC desenvolupa models biomecànics multicèntrics per analitzar i simular la dinàmica del moviment humà per a aplicacions clíniques i esportives. També dissenya i construeix, a partir dels models anteriors, dispositius robòtics personalitzats que milloren el moviment humà i la neurorehabilitació.

CETpD - Centre d'Estudis Tecnològics per a l'Atenció a la Dependència i la Vida Autònoma

L'entorn de recerca principal del CETpD està centrat en el desenvolupament de nou coneixement en 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, relacionats amb el moviment humà, principalment en la detecció i actuació compensatòria de les disfuncions del moviment.



04 PROJECTES D'EXCEL·LÈNCIA UPC

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

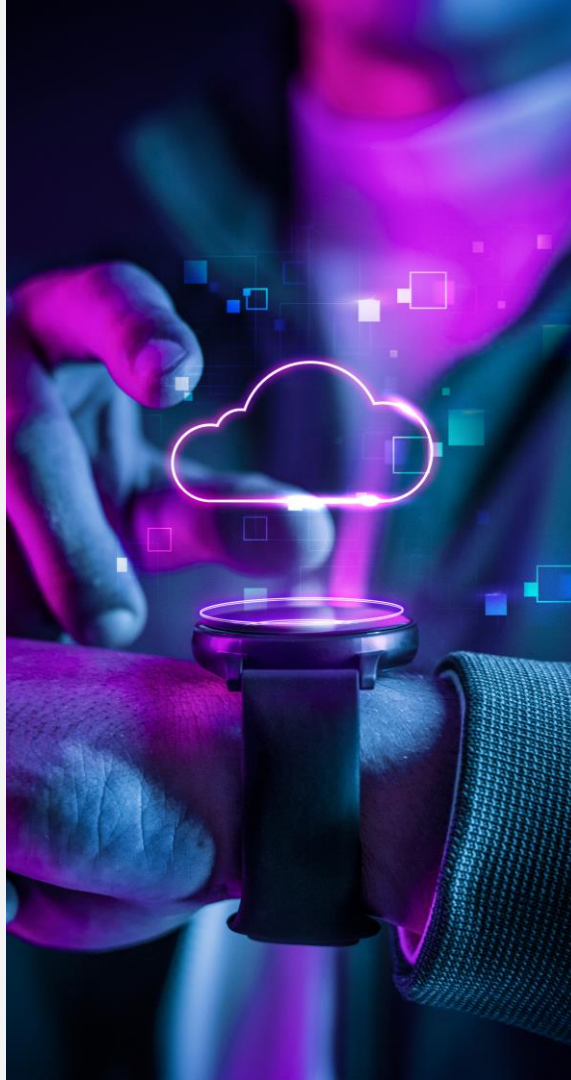
- El procés científic és rigorós i compleix amb estàndards de qualitat elevats.
- Són estratègics i tractors.
- Adquireixen un compromís amb els reptes socials i tenen un gran impacte científic i socioeconòmic.
- Tenen repercussió al territori.
- Compten amb diferents entitats participants de la quàdruple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



ALPE Project - Rendimiento en altura en atletas de élite: análisis de factores genéticos, metabólicos y neuocardiovasculares en entrenamiento

El [projecte](#) té com a objectiu la comprensió de les diferències de rendiment entre l'entrenament a nivell del mar i altitud moderada.

També, aprofundirà en la integració de la metabolòmica amb dades fenotípiques mitjançant l'anàlisi de dades complexes i heterogènies en un esquema multinivell.



**PROJECTES
D'EXCEL·LÈNCIA
UPC**



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH



Funee - APP pel diagnòstic de lesions del lligament creuat anterior del genoll

El Laboratori d'Aplicacions Multimèdia (LAM UPC) ha desenvolupat una aplicació que mesura la translació antero-posterior de la tibia respecte al fèmur per a ajudar al diagnòstic de lesions del lligament creuat anterior del genoll.

El desenvolupament s'ha realitzat de forma conjunta amb ICATME (Institut Català de Traumatologia i Medicina de l'Esport) de l'Hospital Universitari Dexeus i de l'Hospital de la Mar de Barcelona.

Desenvolupament de MOVit Game: una plataforma interactiva de joc per promoure l'activitat física de persones amb Duchenne utilitzant la cadira de rodes MOVit

L'objectiu es proporcionar una plataforma interactiva de jocs per fer exercici físic de forma controlada. La plataforma interactiva de joc s'utilitzarà en combinació amb la cadira de rodes MOVit. En comptes d'utilitzar un joystick, el sistema MOVit permet al usuari controlar la direcció i la velocitat de la cadira mitjançant el moviment cíclic dels braços.



MESURAR – Monitoratge mitjançant sensors portables d'usuaris amb caminador robotitzat i problemes de mobilitat.

L'objectiu d'aquest projecte és el desenvolupament i la validació d'un sistema de monitorització que proporcioni informació contínua d'utilitat clínica sobre l'estat de l'usuari del caminador robòtic.

Aquest projecte proposa l'ús de sensors wearable per:

- Obtenir informació de l'usuari de manera continuada per adaptar el control desplegat en el caminador a les seves necessitats.
- Proporcionar informació útil als metges sobre l'evolució de l'estat de salut dels usuaris.

El projecte donarà lloc a un nou sistema de sensors portàtils amb l'objectiu de controlar l'activitat de les persones amb problemes de mobilitat i oferir informació clínica rellevant i de qualitat.





ABLE Human Motion - Exoesquelet

ABLE és el primer exoesquelet lleuger, fàcil d'utilitzar i econòmic que permet que persones amb paraplegia puguin aixecar-se de la cadira de rodes i tornar a caminar de forma natural i intuïtiva.

Ajuda a mitigar els problemes de salut causats per l'estil de vida sedentari, augmentant la confiança en un mateix i la independència en activitats de la vida diària.

MyoSleeve: Un dispositiu assistencial per al tractament de lesions neuromusculars

MyoSleeve és un dispositiu portable per a la rehabilitació de trastorns neuromusculars relacionats amb l' avantbraç; una solució completa basada en electromiografia d'alta resolució (HD-EMG).

Myosleeve està compostat per tres importants parts:

- Màniga formada per teixit intel·ligent amb elèctrodes incrustats per al registre d'EMG que s'ajusta l'avantbraç dels pacients sense obstaculitzar els seus moviments i què transmet la informació de forma inalàmbrica.
- Sistema de realimentació visual amigable e interactiu capaç de mantenir el pacient involucrat al tractament a través d'exercicis amb jocs seriosos.
- Plataforma de programació per als clínics on algorismes experts, *machine learning*, mesura activació muscular precisa, desequilibris i fatiga, entre d'altres, en temps real.

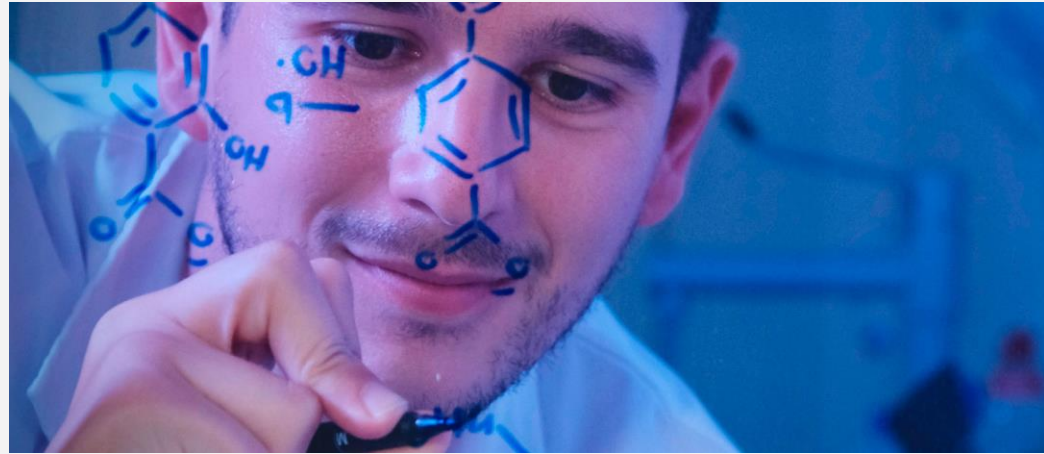


PROJECTES D'EXCEL·LÈNCIA UPC

XarTEC SALUT - Xarxa R+D+I en Tecnologies de la Salut

La xarxa Xartec Salut, està formada per 47 grups de recerca que pertanyen a 17 institucions diferents. És un catalitzador de l'R+D+I en l'àmbit de les HealthTech mitjançant:

- El foment de l'intercanvi de coneixement entre grups de recerca, institucions, hospitals i empreses.
- El foment de la creació d'empreses i noves oportunitats professionals.
- L'oferta d'instruments més eficients per a la transferència de tecnologia.



FITLAB-Sensor. Desenvolupament de mètodes de mesura del nivell d'esforç/recuperació en la pràctica d'exercici físic, basats en l'activitat cardiovascular, temperatura i respiració

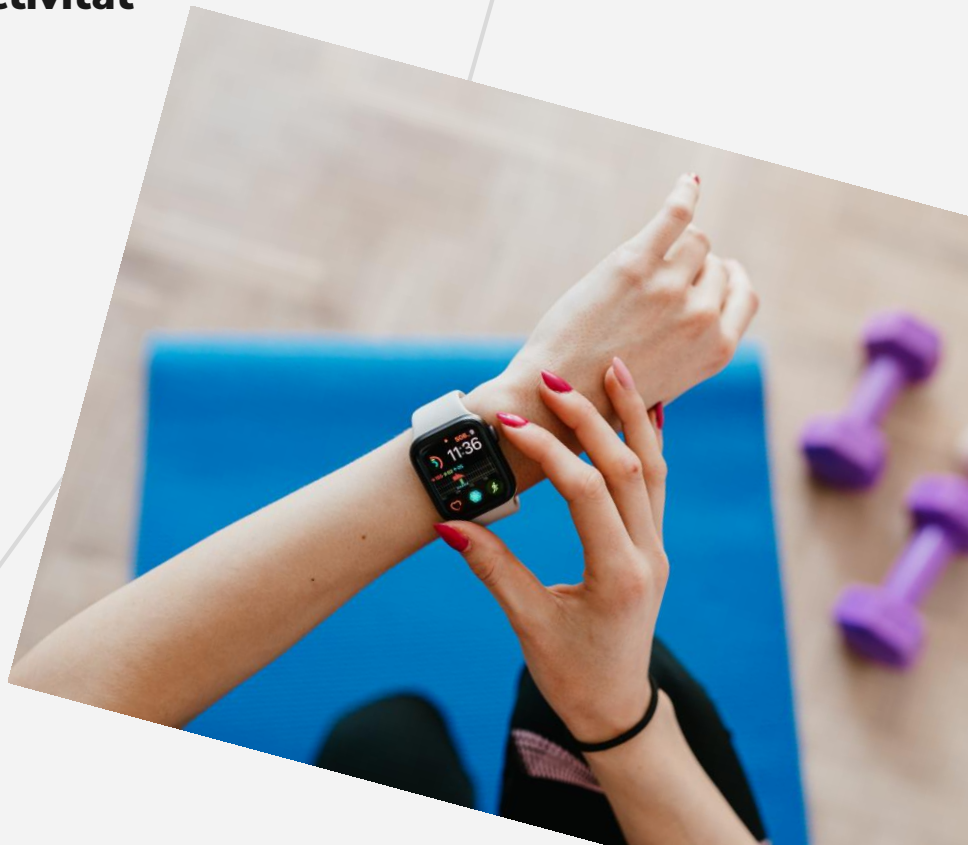
**PROJECTES
D'EXCEL·LÈNCIA
UPC**

El projecte pretén avançar en el desenvolupament de nous sensors i mètodes d'anàlisi de senyals biomèdics per a l'estudi del son mitjançant tècniques discretes i fiables i estudiar la relació entre la qualitat del son i el rendiment en la pràctica esportiva.

Així mateix, també es pretén desenvolupar marcadors fiables de càrrega interna i externa durant l'exercici físic per a l'estudi de l'equilibri de recuperació de l'esforç en la pràctica esportiva, podent aplicar també alguns d'aquests resultats a la població general.

Les característiques més noves de la proposta són:

- L'ús de senyals de vídeo i profunditat per a l'estudi del son
- La identificació de les diferents fases.



05

FORMACIÓ



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH



FORMACIÓ - GRAUS

Grau en Ciències i Tecnologies Aplicades a l'Esport i al Fitness



Grau en Disseny i Desenvolupament de Videojocs



Grau en Enginyeria de Sistemes Audiovisuals



Grau en Enginyeria Biomèdica



Grau en Multimèdia



Grau en Bioinformàtica



Grau en Disseny, Animació i Art Digital



Grau en Intel·ligència Artificial



Grau en Enginyeria Informàtica



Grau en Ciència i Enginyeria de Dades



FORMACIÓ - MÀSTERS

Màster universitari en Neuroenginyeria i Rehabilitació



Màster em Intel·ligència Artificial



Màster universitari en Enginyeria Informàtica



Màster universitari en Enginyeria Biomèdica



Màster universitari en Innovació i Recerca en Informàtica



Màster en Ciència de dades biomèdiques



Màster universitari en Automàtica i Robòtica



Màster universitari en Ciència i Enginyeria Avançada de Materials



Màster universitari en Disseny i Tecnologia Tèxtils



Màster en Ciència de Dades





SERVEI DE SUPPORT A LA RECERCA I LA INNOVACIÓ

 <https://rdi.upc.edu>

 @RDI_UPC

 Recerca, Desenvolupament
i Innovació UPC

Aquest document ha estat dissenyat amb
imatges de Freepik.com, Pexels.com i
Freeimages.com. Icones de Flaticon.com i el
disseny de Slidesgo.com



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH**