

Conveni entre l'Agència Valenciana de la Innovació i la Universitat Politècnica de València per al manteniment i desenvolupament de la Unitat Científica d'Innovació Empresarial en l'Institut d'Instrumentació per a Imatge Molecular d'aquesta Universitat

Reunits

D'una part, Andrés García Reche, en qualitat de vicepresident executiu de l'Agència Valenciana de la Innovació, NIF Q0300865C, d'ara en avant AVI, actuant en nom i representació d'aquesta institució i de conformitat amb les atribucions que té conferides per l'article 14.1.k) de la Llei 1/2017, d'1 de febrer, de la Generalitat, per la qual es crea l'AVI, (DOGV 08/02/2017), i autoritzada la signatura d'aquest conveni per Acord del Consell de data 15 d'octubre de 2021 d'acord amb el que s'estableix en l'article 160.1.b) de la Llei 1/2015, de 6 de febrer, de la Generalitat, d'hisenda pública, del sector públic instrumental i de subvencions, i l'article 12.6.b) del Decret 176/2014, de 10 d'octubre, del Consell, pel qual es regulen els convenis que subscriu la Generalitat i el seu registre

D'una altra part, María Belén Picó Sirvent, en qualitat de Vicerectora d'Investigació, actuant en nom i representació de la Universitat Politècnica de València, d'ara en avant UPV, amb CIF Q4618002B, creada amb rang d'universitat en virtut del Decret 495/1971, d'11 de març (BOE de 26 de març de 1971), amb seu en el Camí de Vera, s/n de València, amb poders suficients per a la celebració d'aquest acte, en virtut de la Resolució de 27 de juliol de 2021 del rector de la UPV, per la qual s'efectua Delegació de competències en determinats òrgans unipersonals de la UPV (DOCV 9151/16.08.2021), de conformitat amb el que es disposa en els articles 9 i 10 de la Llei 40/2015, d'1 d'octubre, de Règim Jurídic del Sector Públic, i en l'article 51 dels Estatuts de la UPV, aprovats pel Decret 182/2011, de 25 de novembre, del Consell.(DOCV 6661/29.11.2011).

Totes dues Parts, en la representació que ostenten, es reconeixen mútua capacitat legal per a obligar-se i convindre en els termes del present conveni i

Exposen

I.- Que l'AVI és una entitat de dret públic de la Generalitat, de les previstes per l'article 155.1 de la Llei 1/2015, de 6 de febrer, de la Generalitat, d'hisenda pública, del sector públic instrumental i de subvencions, facultada per a exercir potestats administratives i realitzar activitats prestacionals i de foment destinades al desenvolupament de les polítiques públiques que l'administració de la Generalitat aplique per a l'enfortiment i desenvolupament del Sistema Valencià d'Innovació.

L'objecte general de l'AVI és la millora del model productiu valencià mitjançant el desenvolupament de la seua capacitat innovadora per a la consecució d'un creixement intel·ligent, sostenible i integrador. Per a això, l'Agència dissenyarà i coordinarà l'estratègia d'innovació de la Comunitat Valenciana, i promourà l'enfortiment i desenvolupament del Sistema Valencià d'Innovació en el seu conjunt, a fi d'impulsar la generació, difusió, intercanvi i explotació de coneixement.

Per a la consecució d'aquests objectius, tal com estableix l'article 6 de la Llei 1/2017, d'1 de febrer de creació de l'AVI, entre les seues funcions s'estableix la subscripció de convenis amb entitats que desenvolupen activitats innovadores.

II. Que, en el pressupost de l'AVI per al present exercici, aprovat per Llei 4/2020, de 30 de desembre, de Pressupostos de la Generalitat per a l'exercici 2021, existeix una línia pressupostària d'ajuda per concessió directa per a inversions per al manteniment, desenvolupament o creació d'unitats científiques de transferència del coneixement cap a l'empresa, amb codi S0702000, per un import de 2.225.000 euros.

Aquesta línia de subvenció està recollida en el Pla Estratègic de Subvencions de la Conselleria d'Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital per al període 2020-2023, aprovat per resolució de 20 de novembre de 2020, de la consellera d'Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital per la qual es modifica el Pla estratègic de subvencions per al període 2020-2023, aprovat mitjançant la Resolució de 22 de juny de 2020 (DOGV 27.11.2020).

III. Que en la relació de persones beneficiàries d'ajuda especificada en la línia nominativa indicada anteriorment es troba l'Institut d'Instrumentació per a Imatge Molecular, d'ara en avant i3M, amb import d'ajuda de 250.000 euros.

IV. Que l'Institut d'I3M és un centre d'investigació mixt amb seu al Campus de Vera de la UPV, creat per mitjà de Conveni de Col·laboració de data 4 de novembre de 2010 entre la Universitat Politècnica de València (UPV), el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC). L'activitat prioritària de l'Institut és la Investigació de noves tècniques d'Instrumentació científica per a aplicacions d'Imatge en l'àmbit Biomèdic. L'entitat beneficiària signant d'aquest conveni és la UPV, com a entitat que comparteix la titularitat de l'I3M i estar autoritzada a subscriure convenis relatius a l'activitat de l'I3M, d'acord amb la clàusula novena del conveni de creació de l'I3M citat al començament d'aquest punt.

IV. Que la UPV declara:

- que compleix les obligacions recollides en l'article 14 de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, i les concordants incloses en el Reglament de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, general de subvencions, aprovat per Reial decret 887/2006, de 21 de juliol.
- que no està incursa en cap de les prohibicions previstes en l'article 13 de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, general de subvencions.
- que no està subjecta a una ordre de recuperació pendent després d'una Decisió prèvia de la Comissió Europea que haja declarat una ajuda al beneficiari il·legal i incompatible amb el mercat interior, ni està en crisi conforme al que es disposa en l'article 2.18 del Reglament (UE) núm. 651/2014 de la Comissió, de 17 de juny de 2014, pel qual es declaren determinades categories d'ajudes compatibles amb el mercat interior en aplicació dels articles 107 i 108 del Tractat (*DOUE L 187 de 26/06/2014*).
- que, per a l'exercici de la seua activitat, disposa de les autoritzacions administratives preceptives inscrites en els registres públics pertinents, i compleix amb qualssevol altres requisits exigits per les disposicions aplicables.
- que no té sol·licitada ni concedida cap altra ajuda de les diferents administracions públiques o d'altres ens públics o privats per a la mateixa finalitat.
- que es troba al corrent en el compliment de les seues obligacions tributàries i amb la Seguretat Social i no té pendent de pagament deutes amb l'Administració pública de la Comunitat Valenciana; així mateix atorga el seu consentiment perquè l'AVI obtinga de manera directa l'acreditació sobre el compliment de les obligacions tributàries i amb la Seguretat Social.
- que és un organisme d'investigació segons es defineix en l'apartat 1.3 epígraf 15 lletra ee) del Marc comunitari sobre ajudes estatals a la investigació, desenvolupament i innovació (*DO C 198 de 27.06.2014*).

Aquestes declaracions impliquen el compromís de mantindre el compliment del declarat durant el període de temps vinculat a la duració del conveni, dret de cobrament inclòs, i es compromet a declarar les possibles alteracions de les circumstàncies recollides en aquesta declaració en el moment en el qual aquestes es produïsquen.

Per tot això, les parts, de comú acord, declaren la seua voluntat de subscriure el present conveni conformement a les següents

Clàusules

Primera. Objecte

L'objecte del present conveni és la gestió de l'ajuda directa concedida a la UPV, a través de la línia nominativa S0702000, de conformitat amb la dotació aprovada per Llei 4/2020, de 30 de desembre, de Pressupostos de la Generalitat per a l'exercici 2021, i és aquest conveni la base reguladora de la concessió de l'ajuda dirigida a l'execució d'un projecte l'objectiu del qual és la realització inversions per al manteniment i desenvolupament de la unitat científica de transferència del coneixement cap a les empreses (UCIE), situada en I3M .

Tot això de conformitat amb el que es disposa en l'article 22.2 a) de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, general de subvencions i l'article 168.1. A) de la Llei 1/2015, de 6 de febrer, de la Generalitat, que preveuen la concessió directa de les subvencions nominatives recollides en la llei de pressupostos.

Segona. Actuacions i requisits del projecte

Les actuacions que es duren a terme per part de la UPV per a l'execució del projecte i que seran objecte de finançament per l'AVI, tot això subjecte a la seua correcta realització i justificació en els termes recollits en aquest conveni, són les que apareixen detallades en l'annex tècnic, on s'exposen les actuacions a desenvolupar, així com els costos necessaris per a l'execució del projecte.

Les innovacions a desenvolupar es faran amb la necessària col·laboració de, almenys, dos organismes d'investigació o centres tecnològics que aportaran la seua experiència en el desenvolupament de tecnologia, per a focalitzar més ben aquestes innovacions, de manera que arriben amb major probabilitat al mercat.

L'objectiu de l'UCIE serà convertir el coneixement, en innovacions aprofitables per les empreses, així com el desplegament de les accions necessàries perquè es facilite la seua transferència efectiva a través de la concessió de llicències, la creació d'empreses, la col·laboració en projectes d'R+D+I amb empreses, intercanvis de personal i altres formes de gestió dels coneixements creats per I3M .

De conformitat amb el que s'estableix en la clàusula dotzena les activitats realitzades a l'empara del present conveni hauran de tindre la consideració d'activitats no econòmiques. Així mateix, les innovacions desenvolupades es difondran àmpliament per l'entitat beneficiària, de forma no discriminatòria i no exclusiva, i els beneficis generats per la transferència de resultats hauran de tornar-se a invertir en activitats no econòmiques de la UPV.

Al final del projecte haurà d'evidenciar-se la consecució d'innovacions amb capacitat de ser incorporades per part de les empreses.

Tercera. Aportació econòmica

L'AVI finançarà el 100 per cent de les despeses subvencionables del projecte mitjançant l'aportació a la UPV de dues centenars cinquanta mil euros (250.000 euros) amb càrrec a la línia S0702000 del seu pressupost per a l'exercici 2021. L'aplicació econòmica és la 21.00131 corresponent a l'orgànica de l'AVI, i el subconcepte econòmic d'aquesta línia és el 781,

El 100% del finançament d'aquesta ajuda, conformement amb el que es disposa en el Pressupost de la Generalitat per a 2021, vigent a la data de la signatura d'aquest document, es realitza a través del Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) Programa Operatiu 2014-2020 REACT-EU. No obstant això, aquest finançament s'entén sense perjudici que la conselleria competent en matèria de pressupostos pugua disposar finalment d'un altre origen com a font de finançament.

Quarta. Despeses subvencionables i període elegible

A l'empara d'aquest conveni, el període d'elegibilitat de les despeses subvencionables del projecte serà el comprés entre l'1 de gener i el 31 de desembre de 2021 .

Seràn subvencionables les següents despeses, sempre que estiguen directament relacionades amb el projecte i s'imputen dins del període elegible d'aquest:

a) Despeses de personal, tant existent com de nova creació, inclosos salaris i quotes de la Seguretat Social, emprat en centres de la Comunitat Valenciana, en la mesura en què estiguen dedicats al desenvolupament del projecte. Les despeses de personal podran referir-se a doctors o doctores, persones titulades universitàries i personal tècnic i auxiliar.

No es consideren despeses subvencionables de personal les següents:

- Les hores extraordinàries, els pagaments per beneficis en el cas que el seu període de meritació no es trobe dins del termini d'execució del projecte, els pagaments en espècie; les vacances no efectuades; les indemnitzacions per suspensions, acomiadaments, cessaments o finalitzacions de contracte; les percepcions per matrimoni.
- Els complements o plusos salarials (antiguitat, coneixements especials, complements de lloc, complements en funció del resultat de l'empresa, complements de quantia i quantitat) no seràn subvencionables, excepte que es troben contemplats en el conveni col·lectiu, en el contracte de la persona o en la normativa reguladora de la UPV.

b) Despeses de contractes de recerca i desenvolupament amb centres tecnològics o organismes d'investigació destinats de manera exclusiva al projecte.

c) Despeses d'adquisició de coneixements tècnics i patents adquirides o obtingudes per llicència de fonts externes en condicions de plena competència.

d) Despeses de serveis externs de consultoria i assistència tècnica destinades de manera exclusiva al projecte.

e) Despeses de registre de drets de propietat industrial o intel·lectual derivats de l'execució del projecte, ja que aquesta propietat correspondrà a l'entitat subvencionada.

f) Despeses de material fungible i subministraments similars que es deriven directament del projecte. S'exclou material d'oficina i consumibles informàtics.

g) Despeses d'inversió en equipament científic i altre material inventariable, que cal per al desenvolupament de les activitats. S'exclouen els dispositius informàtics d'ús genèric

h) Despeses de publicació i difusió en àmbits empresarials dels resultats directament relacionats amb el projecte.

i) Despeses de serveis externs de consultoria destinades a garantir la transferència i aplicabilitat a les empreses dels resultats del projecte.

j) Despeses derivades d'activitats de formació del personal propi de l'entitat sol·licitant vinculat amb les activitats del projecte imprescindibles per a l'execució del projecte.

k) Despeses d'hostalatge i transport del personal propi de l'entitat sol·licitant vinculat amb les activitats del projecte. Respecte de les despeses de transport, únicament seràn elegibles les despeses de desplaçament en mitjans públics de transport interurbà. Les despeses que s'imputen estaran limitades pels imports establits en el Decret 24/1997, d'11 de febrer, del Govern

Valencià, sobre indemnitzacions per raó del servei i gratificacions per serveis extraordinaris i les seues respectives modificacions. Per a les despeses realitzades a l'estranger, de conformitat amb el que es disposa en l'article 9 del citat Decret 24/1997, d'11 de febrer, s'aplicaran els límits fixats en el Reial decret 462/2002, de 24 de maig, sobre indemnitzacions per raó del servei o, en defecte d'això, la normativa que la substituïska o complemente, considerant-se classificat com a regla general de Grup 2 el personal de l'entitat beneficiària, llevat que s'ajuste expressament per raó del seu lloc o càrrec a un altre dels Grups regulats en l'annex I d'aquest Reial decret.

l) Cost de l'informe d'auditoria sobre els comptes justificatius de la despesa del projecte.

m) Si és el cas, els tributs abonats efectivament per l'entitat beneficiària. En cap cas es consideren despeses subvencionables els impostos indirectes quan siguen susceptibles de recuperació o compensació ni els impostos personals sobre la renda, la qual cosa haurà d'acreditar-se fefaentment.

Quan l'import de la despesa subvencionable supere les quanties establides per al contracte menor en la normativa bàsica de contractació del sector públic vigent caldrà ajustar-se al que s'estableix en els procediments en ella establits i, especialment, la disposició addicional 54a de la Llei 9/17, de 8 de novembre, de contractes del sector públic.

Quinta. Justificació de les actuacions

La UPV haurà de presentar la documentació justificativa d'execució del projecte amb data límit del 25 de gener de 2022. Els pagaments de les quotes a la Seguretat Social corresponents a 2021, però que han de ser ingressats per l'entitat beneficiària amb posterioritat a la mencionada data límit anterior, es presentaran com a màxim el 5 d'abril de 2022 .

La justificació es realitzarà mitjançant el sistema de compte justificatiu amb aportació d'informe de persona o entitat auditora de comptes inscrit com a exercent en el Registre Oficial d'Auditors de Comptes dependent de l'Institut de Comptabilitat i Auditoria de Comptes previst en l'article 74 del Reglament de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, general de subvencions, aprovat per Reial decret 887/2006, de 21 de juliol.

El compte justificatiu contindrà la següent documentació:

1. Una memòria tècnica justificativa amb indicació de les activitats realitzades i dels resultats obtinguts. S'haurà d'incloure de manera detallada informació sobre el desenvolupament i el grau de compliment del projecte, així com, si escau les desviacions produïdes i les seues causes. S'inclouran els següents punts:

- Objecte i finalitat del projecte i actuacions relacionades.
- Contingut i abast dels resultats del projecte.
- Pla de treball, amb referència expressa a cadascuna de les actuacions del projecte.
- Descripció detallada dels conceptes de despesa justificats, amb referència a la seua vinculació a les actuacions del projecte.
- Canvis produïts en les diferents partides del pressupost amb indicació dels motius de canvi.

2. Una memòria econòmica justificativa de les despeses i pagaments efectuats, que inclourà.

2.1 Relació detallada de les despeses i inversions de l'activitat, amb identificació de la persona o entitat creditora i del document, l'import, data d'emissió i data de pagament. Si escau, relació de les quantitats inicialment pressupostades i les desviacions esdevingudes.

2.2 Les factures o documents de valor probatori equivalent en el tràfic jurídic mercantil o amb eficàcia administrativa incorporats en la relació a què es fa referència en el paràgraf anterior, i la documentació acreditativa del pagament.

La documentació acreditativa del pagament a què fa referència el paràgraf anterior, podrà ser substituïda per una certificació de la persona que assumisca la representació legal de l'entitat

que les despeses i inversions de l'activitat han sigut pagades íntegrament i que la documentació original acreditativa del pagament realitzat es troba en les dependències d'aquesta, sense perjudici que la persona o entitat auditora per a l'elaboració del seu informe haja de comprovar l'existència dels documents acreditatius del pagament de conformitat amb l'Orde EHA/1434/2007 citada en el punt 2.5.

La despesa de les quotes de Seguretat Social corresponents a 2021, però que hagen de ser presentades amb posterioritat a la data límit de presentació, s'acreditarà a aquesta data límit que és la del 25 de gener de 2022, per a poder efectuar el pagament, mitjançant una certificació emesa per representant legal de la UPV, que s'exceptua per a aquesta mena de despesa i és suficient la certificació esmentada, fent ús de l'excepció habilitada per l'article 31.2 de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, General de subvencions.

El que es disposa en l'anterior paràgraf, s'entén sense perjudici que la UPV haurà d'aportar justificació del pagament efectiu d'aqueixes quotes a ingressar a la Seguretat Social una vegada aquest s'haja efectuat, com a màxim el 5 d'abril de 2022, i s'incorrerà, en cas contrari, en causa de reintegrament de conformitat amb el que s'estableix en l'article 37.1.c de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, general de subvencions. De la recepció i justificació correcta d'aquest pagament haurà d'incorporar-se diligència en l'expedient que es tramite de l'ajuda.

Seràn subvencionables les despeses incorregudes en la realització del projecte sempre que la data del justificant de despesa es trobe compresa en el període d'execució d'aquest, com s'indica en la clàusula quarta.

Els documents de pagament emesos per l'entitat beneficiària poden tindre data de venciment posterior al període d'execució del projecte que es justifica, sempre que aquesta data estiga compresa dins del termini concedit per a presentar la documentació justificativa indicada en el primer paràgraf d'aquesta clàusula.

En tot cas, no s'admetran els pagaments en efectiu.

En l'execució dels projectes s'haurà de mantindre a més un sistema de comptabilitat separat o un codi comptable adequat en relació amb totes les transaccions relacionades amb el projecte, sense perjudici de les normes de comptabilitat nacional, que permeta identificar les transaccions relacionades, de la presa de raó comptable de l'ajuda concedida, de les despeses i inversions del projecte, de l'eixida de fons per al pagament d'aquestes despeses i inversions i de la recepció dels béns finançats.

2.3 Quan l'import de la despesa subvencionable supere les quanties establides per al contracte menor en la normativa bàsica de contractació del sector públic vigent s'indicarà el tipus i denominació del contracte administratiu, codi de l'expedient de contractació, la descripció del procediment seguit (obert, restringit, negociat amb publicitat o sense, o el que corresponga) i la forma d'adjudicació (únic criteri preu o diversos criteris). S'acompanyarà de còpia completa de l'expedient del procediment de contractació seguit.

No obstant això, aquesta còpia completa de l'expedient de contractació, podrà ser substituïda per una certificació de la persona que assumisca la representació legal de l'entitat que s'ha complit el procediment legalment previst per a aquesta entitat en la normativa de contractació del sector públic.

2.4 Certificació de no haver rebut altres ingressos o subvencions que hagen finançat l'activitat subvencionada.

2.5 Informe realitzat per persona física o jurídica auditora de comptes inscrita en el Registre Oficial d'Auditors de Comptes en el qual detallarà les comprovacions realitzades i farà constar tots aquells fets o excepcions que pogueren suposar un incompliment per part de les entitats beneficiàries de la normativa aplicable o de les condicions imposades per a la percepció de la

subvenció. La persona auditora de comptes que duga a terme la revisió del compte justificatiu s'ajustarà al que es disposa en l'Ordre EHA/1434/2007, de 17 de maig, per la qual s'aprova la norma d'actuació de la persona física o jurídica auditora de comptes en la realització dels treballs de revisió de comptes justificatius de subvencions, en l'àmbit del sector públic estatal, previstos en l'article 74 del Reglament de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, general de subvencions.

L'entitat beneficiària estarà obligada a posar a la disposició de l'auditoria els llibres, registres i documents que li siguen sol·licitats per a efectuar la revisió, així com a conservar-los a fi de les actuacions de comprovació i control previstes en la legislació vigent. Si escau, haurà de confeccionar i facilitar-li la declaració que continga una relació detallada d'altres subvencions, ajudes, ingressos o recursos que hagen finançat l'activitat subvencionada, amb indicació del seu import, procedència i aplicació.

2.6 Justificació gràfica de l'actuació objecte de l'ajuda que acredite que s'ha realitzat de conformitat amb les especificacions i condicions establides en aquest conveni i que responga a les factures referides en l'apartat 2.2.

2.7 Acreditació del compliment de les normes de publicitat exigides en la clàusula catorzena.

2.8 En relació amb les despeses de serveis externs, haurà de presentar-se la següent justificació documental acreditativa:

Còpia dels informes, estudis o memòries resultants dels treballs duts a terme pel proveïdor extern. En cas que els treballs no es concreten en un informe que justifique la despesa, haurà de presentar-se documentació equivalent que demostre la prestació del servei (com, per exemple, actes de reunions, informe del proveïdor amb el detall de les actuacions realitzades, els resultats d'assajos i proves de laboratori, la tipologia de les tasques d'enginyeria i disseny realitzades, publicacions, material divulgatiu de promoció i difusió, etc.).

La forma de justificació haurà de realitzar-se a través dels mitjans disponibles en la pàgina web de l'AVI <http://innoavi.es/actuaciones-proyectos/>, amb signatura i registre electrònic. L'òrgan concedent podrà elaborar instruccions de justificació aclaridores, que desenvolupen el que s'estableix en el present conveni. Aquestes instruccions seran remeses per l'AVI a la UPV.

La UPV haurà de mantindre a la disposició de l'AVI i de les autoritats de gestió, certificació i auditoria, tots els documents justificatius relacionats amb les despeses i pagaments objecte de l'ajuda durant un període de cinc anys.

En el supòsit d'adquisició de béns inventariables els serà aplicable el que s'estableix en els apartats 4 i 5 de l'article 31 de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, general de subvencions. El període durant el qual la UPV ha de destinar els béns adquirits a la fi concret de la subvenció serà de cinc anys per als béns inscribibles en registre públic i de dos anys per a béns no inscribibles en aquest registre.

La UPV autoritza l'AVI per a recaptar els certificats a emetre per l'Agència Estatal d'Administració Tributària, per la Tresoreria General de la Seguretat Social i per la Conselleria competent en matèria d'Hisenda o Tributs que acrediten el compliment per la UPV de les seues obligacions tributàries i amb la Seguretat Social.

L'AVI es reserva el dret de sol·licitar tota la documentació addicional que es considere necessària en relació amb la justificació de les despeses.

La justificació de les despeses de personal es basarà en un sistema de control que reculla, per a cada persona ocupada imputada a les actuacions objecte de subvenció, les tasques desenvolupades i les hores dedicades a les activitats objecte del conveni.

Sisena. Pagament de l'ajuda, bestretes i garanties

El pagament de l'ajuda es realitzarà una vegada complit el que s'estableix en la clàusula cinquena d'aquest conveni.

Sense perjudici de tot això, podrà anticipar-se el pagament de l'ajuda d'acord amb les condicions establides en l'article 171 la Llei 1/2015, de 6 de febrer, de la Generalitat, d'hisenda pública, del sector públic instrumental i de subvencions i amb el que es disposa en l'article 44.13 lletra b) de la Llei 4/2020, de 30 de desembre, de pressupostos de la Generalitat per a l'exercici 2021, el qual estableix que podrà lliurar-se fins al 100% del seu import una vegada concedida, estant exempt de l'obligació de prestar garantia d'acord amb l'article 44.16 lletra o), de l'esmentada Llei 4/2020.

No podrà realitzar-se el pagament o bestreta de l'ajuda en tant que no s'haja verificat que la UPV es troba al corrent en el compliment de les seues obligacions tributàries i enfront de la Seguretat Social.

Setena. Comissió de seguiment

En el marc de l'objecte del present conveni, es constituirà una comissió de seguiment formada per quatre membres, dues persones designades per l'AVI, sent una d'elles la persona que ocupe la seua secretaria general, que assumirà la presidència de la Comissió, sense perjudici de la seua delegació, i qui a més nomenarà l'altra persona en representació de l'AVI i, d'altra banda, dues persones designades per la UPV.

Són funcions de la comissió les següents:

- Supervisar l'execució del conveni, així com adoptar les decisions i dictar les instruccions necessàries amb la finalitat d'assegurar la correcta realització de les activitats convingudes, incloent a aquest efecte la solució, en primera instància, de les controvèrsies d'interpretació i compliment que puguen plantejar-se respecte del conveni subscrit.

- Informar a les parts dels retards i incidències que es puguen presentar durant l'execució del conveni.

- Proposar variacions pressupostàries entre les diferents actuacions del projecte, segons s'estableix en la clàusula novena.

- Acordar els comunicats i notes de premsa a emetre conjuntament o per cadascuna de les parts.

La presidència de la comissió correspon a l'AVI a través de la seua secretària general, sense perjudici de la seua delegació. La secretaria serà exercida per un dels representants de la UPV. Per invitació de la presidència, la comissió podrà estar assistida per persones expertes, amb veu, però sense vot, que tinguen un perfil professional o competència tècnica d'acord amb la matèria objecte de l'ajuda, a proposta de les parts.

Per al compliment de les seues funcions, la comissió es reunirà quadrimestralment, i almenys una vegada, en sessió ordinària i tantes vegades com ho sol·licite alguna de les parts en sessió extraordinària. Es considera constituïda la comissió quan estiguen representades totes les parts i siguen presents les persones que assumisquen la presidència i la secretaria.

L'òrgan de l'AVI al qual es destinaran les actes de la comissió de seguiment serà la Subdirecció General de Programes d'Innovació.

Respecte al règim de funcionament de la comissió de seguiment s'estarà el que es disposa en els articles 15 i següents de la Llei 40/2015, d'1 d'octubre, de règim jurídic del sector públic.

A l'efecte de l'adopció d'acords, la presidència dirimirà amb el seu vot en cas d'empats.

En la designació de les persones representants en aquesta comissió, es procurarà per totes dues parts la presència equilibrada d'homes i dones.

En cap cas la pertinença a aquesta comissió haurà d'interpretar-se com una creació de vincle laboral o empresarial algun entre les parts.

De manera expressa es fa constar que les funcions d'aquest òrgan de seguiment no poden suposar un detriment o minoració de les prerrogatives que atribueix la Llei 38/2003, de 17 de novembre, general de subvencions a l'AVI com a ens concedent de la subvenció.

Huitena. Incompatibilitat amb altres ajudes

La subvenció que es regula en aquest conveni és incompatible amb altres subvencions, ajudes, ingressos o recursos per a l'execució de les activitats finançades, procedents de qualsevol administració o ens públics o privats, estatals, de la Unió Europea o d'organismes internacionals.

Novena. Alteració de les actuacions

A petició de la UPV i previ informe favorable de la comissió de seguiment prevista en el conveni, l'AVI podrà autoritzar, mitjançant la corresponent resolució de la persona titular de la vicepresidència executiva de l'AVI, variacions superiors al 20 per cent entre els imports assignats a cadascun de les despeses subvencionables recollides en l'annex tècnic, i es poden afegir a aquest efecte algun dels costos elegibles establits en la clàusula quarta i no fixats en el citat annex, sempre que aquestes variacions no suposen un increment de l'import de la subvenció total prevista, ni s'altere l'objecte del projecte.

El termini màxim per a efectuar la sol·licitud de modificació serà el 30 de novembre de 2021 .

S'autoritzen, sense necessitat de sol·licitar-ho ni de resolució expressa, modificacions en la distribució de les despeses subvencionables que figuren en l'annex tècnic que suposen variacions, per a cada cost subvencionable, de màxim el 20 per cent de l'import indicat en el dit annex, podent, així mateix, afegir-se a aquest efecte algun dels costos elegibles establits en la clàusula quarta i no fixats en aquest annex, la despesa del qual inicialment previst és, per tant, de 0 (zero) euros. En aquest cas, l'import subvencionable del nou cost serà, com a màxim, igual al 10% del total del pressupost del projecte indicat en l'annex.

En cas de modificacions en la distribució de les despeses subvencionables indicades en el paràgraf anterior, les minoracions de les despeses subvencionables amb execució inferior a la prevista es compensaran amb els increments dels quals hagen tingut una execució superior, sempre que no s'altere l'import total de l'ajuda ni l'objecte previst en el projecte. No s'admetrà aquesta compensació automàtica quan afecte les despeses de personal.

Les compensacions indicades en aquesta clàusula hauran de detallar-se i justificar-se en la memòria tècnica prevista en la clàusula cinquena.

Desena. Actuacions de comprovació i control

L'AVI comprovarà l'adequada justificació de la subvenció, la realització de l'activitat i el compliment de la finalitat que determinen la concessió.

La comprovació administrativa de la documentació aportada per a la justificació de l'ajuda, així com de l'efectiva realització material de l'activitat i compliment de la finalitat d'aquesta, es durà a terme en els termes establits en el pla general de control que haurà de ser aprovat per l'òrgan concedent amb caràcter previ a la seua execució, segons el que s'estableix en l'article 169 de la Llei 1/2015, de 6 de febrer, de la Generalitat, d'hisenda pública, del sector públic instrumental i de subvencions.

El pla general de control de subvencions serà publicat en el portal de transparència de l'AVI en l'adreça https://innoavi.es/es//grups/contractes_convenis_i_subvencions/archivos/

La UPV estarà sotmesa a les actuacions de comprovació, verificació i control a efectuar per l'AVI, així com pels òrgans competents de la Generalitat, de l'Administració General de l'Estat, de la Unió Europea en l'exercici de les atribucions de verificació i control de les operacions cofinançades pel FEDER, i al que s'estableix en la normativa relativa a la gestió de les ajudes i a qualsevol altra normativa aplicable.

Onzena. Minoració, revocació i reintegrament

De conformitat amb el que es disposa en l'article 37.2 de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, general de subvencions, quan el compliment per l'entitat beneficiària s'aproxime de manera significativa al compliment total i s'acredite per aquesta una actuació inequívocament tendent a la satisfacció dels seus compromisos, es procedirà a minorar o si escau reintegrar la quantitat corresponent. Per a això, es tindran en compte les instruccions dictades pel vicepresident executiu de l'AVI on es recullen els criteris de minoració proporcional que resulten aplicables.

En el cas que es produïska un incompliment total o parcial però que no s'aproxime de manera significativa al compliment total en la forma recollida en el paràgraf anterior, així com en el cas de l'obtenció concurrent d'altres ajudes i subvencions per a l'execució de les actuacions previstes en aquest conveni, procedirà la revocació total de l'ajuda, i si escau la tramitació de l'oportú reintegrament, prèvia audiència a la persona interessada.

Tot això, conforme al que es disposa en l'article 37 de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, general de subvencions, el qual , preveu causes de reintegrament que seran aplicables al present conveni, sent d'igual manera d'aplicació el fixat en l'article 172 de la Llei 1/2015, de 6 de febrer, de la Generalitat, d'hisenda pública, del sector públic instrumental i de subvencions.

Dotzena. Compatibilitat amb la normativa europea sobre ajudes públiques

D'acord amb l'article 7.4 del Decret 128/2017, de 29 de setembre, del Consell, pel qual es regula el procediment de notificació i comunicació a la Comissió Europea dels projectes de la Generalitat dirigits a establir, concedir o modificar ajudes públiques, i de conformitat amb el que es disposa en l'apartat 2.1.1 de la Comunicació de la Comissió sobre el Marc sobre Ajudes Estatals de Recerca i desenvolupament i Innovació (2014/C 198/01), no s'aplicarà el que s'estableix en l'article 107.1 del Tractat de Funcionament de la Unió Europea i, per tant, no tindran la consideració d'ajudes estatals, les ajudes previstes en aquest conveni, ja que s'atorguen a un organisme d'investigació per a la realització d'activitats no econòmiques, definits segons els apartats 1.3 epígraf 15 lletra ee) i apartat 2 epígraf 19 de l'esmentada Comunicació, i per tant, no vindran subjectes a l'obligació de notificació prèvia a la Comissió de la Unió Europea.

En tot cas, l'entitat queda obligada a destinar l'ajuda rebuda a usos relacionats exclusivament amb activitats no econòmiques, quedant excloses de l'objecte de la subvenció la prestació de serveis d'R+D i l'R+D realitzada per compte d'empreses i qualssevol altres activitats de naturalesa econòmica que impliquen l'oferta de béns o serveis en el mercat o que suposen un avantatge per a una determinada empresa.

Tretzena. Subcontractació

No és possible la subcontractació.

Catorzena. Difusió i publicitat

Les parts entenen que la divulgació pública del present conveni és un element essencial

d'aquest, per això, en tot el que es refereix a la comunicació externa del programa, l'AVI i la UPV hauran d'estar coordinats en tot moment.

La UPV haurà d'incorporar en totes les actuacions de comunicació, difusió i publicitat de l'actuació objecte d'aquest conveni:

- el logotip de l'AVI, així com l'emblema de la Unió Europea seguint les característiques tècniques que recullen el capítol II i l'annex II del Reglament d'execució (UE) núm. 821/2014, de 24 de juliol,
- referència al fet que l'actuació subvencionada s'ha desenvolupat amb una ajuda FEDER, amb el següent text: "Projecte cofinançat per la Unió Europea a través del Programa Operatiu del Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) de la Comunitat Valenciana 2014-2020",

Tot això segons les especificacions detallades en la web de l'AVI <http://innoavi.es/actuaciones-proyectos/>

Les mesures d'informació i comunicació que ha d'adoptar la UPV per a l'adequada publicitat del finançament dels projectes són les següents:

- Indicar en els contractes laborals i de serveis, portades de documents, pantalles de presentació de pàgines web, informes de resultats i conclusions, comunicacions, fotografies d'esdeveniments i certàmens, publicacions, ponències, material promocional i activitats de difusió del projecte sota qualsevol mitjà que l'actuació ha sigut finançada per l'AVI i la Unió Europea a través del FEDER.
- Col·locar un cartell amb informació sobre el projecte (d'una grandària mínima d'A3), en el qual es faça esment de l'ajuda financera de l'AVI (si escau) i la Unió Europea a través del FEDER, en un lloc visible per al públic.

Quan els resultats del projecte no siguen susceptibles de protecció de drets de propietat industrial o intel·lectual, les entitats beneficiàries hauran de publicar una versió digital de les publicacions que resulten de les actuacions finançades en accés obert, amb esment del suport financer de l'AVI i la Unió Europea a través del FEDER., sense perjudici dels acords de transferència a tercers dels drets sobre les publicacions, seguint el que es disposa en l'article 37 de la Llei 14/2011, d'1 de juny, de la ciència, la tecnologia i la innovació.

Els materials de difusió dels resultats de l'actuació evitaran qualsevol imatge discriminatòria de la dona, fomentant la igualtat i la pluralitat de rols. Així mateix, s'haurà d'evitar l'ús d'un llenguatge sexista.

Per aplicació dels articles 9).1.c i 10.2 i 3 de la Llei 2/2015, de 2 d'abril, de la Generalitat, de Transparència, Bon Govern i Participació Ciutadana de la Comunitat Valenciana, i de l'article 12.2 del Decret 105/2017, de 28 de juliol que la desenvolupa, una vegada subscrit el present conveni serà publicat en el termini de 10 dies hàbils des de la seua inscripció en el Registre de convenis de la Generalitat.

Quinzena. Comunicacions electròniques

La presentació de documentació per part de la UPV, relativa a qualsevol tràmit corresponent al present conveni, es realitzarà utilitzant els mitjans electrònics establits per l'AVI a través de la plataforma d'aportació de documentació situada en l'enllaç següent, indicant el número d'expedient **INNCON/2021/08**
https://www.gva.es/es/inicio/procedimientos?id_proc=20704&version=amp

Així mateix, les comunicacions que l'AVI realitze a la UPV, seran a través de la Carpeta ciutadana del Punt d'accés general de la Generalitat Valenciana en l'adreça web <https://www.tramita.gva.es/cdc/aplicacio/inicia.html?idioma=es> i es dirigiran a la UPV, l'adreça electrònica de la qual és sgi@upv.es

Setzena. Independència

La formalització del present conveni no implica l'existència d'associació o creació de cap mena d'entitat conjunta de col·laboració, de tal forma que cap de les parts podrà obligar i vincular a l'altra en virtut d'aquest conveni i romandran independents entre si, sense que hi haja cap relació de representació o agència.

La subscripció d'aquest conveni no suposa relació laboral o de qualsevol altre tipus entre les persones professionals que vagen a desenvolupar les activitats i l'AVI, sense que se li puga exigir tampoc cap responsabilitat, directa ni subsidiària, per actes o fets esdevinguts en el desenvolupament d'activitats.

Dissetena. Protecció de dades de caràcter personal

Les dades de caràcter personal que es faciliten per les parts es tractaran de conformitat amb el que es disposa en la Llei orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de protecció de dades personals i garantia dels drets digitals i el Reglament (UE) 2016/679 del Parlament Europeu i del Consell, de 27 d'abril de 2016.

Amb la signatura d'aquest conveni, la UPV atorga el seu consentiment per a rebre informació sobre altres actuacions de l'AVI, així com perquè aquesta puga cedir les seues dades a altres agents del Sistema Valencià d'Innovació per a actuacions relacionades amb aquest sistema.

Dihuitena. Registre

El present conveni serà objecte d'inscripció en el registre de convenis de la Generalitat, tal com estableix el Decret 176/2014, de 10 d'octubre, del Consell, pel qual regula els convenis que subscriba la Generalitat i el seu registre.

La UPV presta el seu consentiment exprés per a incloure i fer públics les dades rellevants del conveni que es regulen en aquest decret.

La UPV accepta la seua inclusió en la llista d'operacions que es publica en el portal de la Direcció General de Fons Comunitaris del Ministeri d'Hisenda, amb el contingut previst en l'apartat 1 de l'annex XII i l'article 115.2 del Reglament (UE) núm. 1303/2013 del Parlament Europeu i del Consell de 17 de desembre de 2013, que pot consultar-se en l'adreça web <https://www.dgfc.sepg.hacienda.gob.es/sitios/dgfc/es-es/lofeder1420/porfeder/paginas/inicio.aspx>

Dinovena. Legislació aplicable

- a) Llei 38/2003, de 17 de novembre, General de subvencions i Reglament de la Llei 38/2003, de 17 de novembre, general de subvencions, aprovat per Reial decret 887/2006, de 21 de juliol.
- b) Llei 1/2015, de 6 de febrer, de la Generalitat, d'Hisenda Pública, del Sector Públic Instrumental i de Subvencions.
- c) Llei 39/2015, d'1 d'octubre, del Procediment Administratiu Comú de les Administracions Públiques.
- d) Llei 11/2007, de 22 de juny, d'accés electrònic dels ciutadans als serveis públics, Reial decret 1671/2009, de 6 de novembre, pel qual es desenvolupa parcialment la Llei 11/2007, de 22 de juny, d'accés electrònic dels ciutadans als serveis públics en aquells aspectes que es mantinguen vigents d'acord amb el que s'estableix en la disposició final setena, en relació amb la disposició derogatòria 2.b) i g), totes dues de la Llei 39/2015, d'1 d'octubre, del procediment administratiu comú de les administracions públiques, i el Decret 220/2014, de 12 de desembre, del Consell, pel qual s'aprova el Reglament d'administració electrònica de la Comunitat Valenciana.

- e) Llei 2/2015, de 2 d'abril, de la Generalitat, de Transparència, Bon Govern i Participació Ciutadana de la Comunitat Valenciana.
- f) Comunicació de la Comissió relativa al concepte d'ajuda estatal conforme al que es disposa en l'article 107, apartat 1, del Tractat de Funcionament de la Unió Europea (DO C 262/1 de 19.7.2016).
- g) Ordre EHA/1434/2007, de 17 de maig, per la qual s'aprova la norma d'actuació dels treballs de revisió de comptes justificatius de subvencions en l'àmbit del sector públic estatal.
- h) Llei 40/2015, d'1 d'octubre, de règim jurídic del sector públic.
- i) Decret 176/2014, de 10 d'octubre, del Consell, pel qual regula els convenis que subscriba la Generalitat i el seu registre.
- j) Reglament (UE) núm. 1303/2013, del Parlament Europeu i del Consell, de 17 de desembre, pel qual s'estableixen disposicions comunes relatives al Fons Europeu de Desenvolupament Regional, al Fons Social Europeu, al Fons de Cohesió, al Fons Europeu Agrícola de Desenvolupament Rural i al Fons Europeu Marítim i de la Pesca, i pel qual s'estableixen disposicions generals relatives al Fons Europeu de Desenvolupament Regional, al Fons Social Europeu, al Fons de Cohesió i al Fons Europeu Marítim i de la Pesca, i es deroga el Reglament (CE) núm. 1083/2006 del Consell.
- k) Reglament Delegat (UE) núm. 480/2014 de la Comissió de 3 de març de 2014, que complementa el Reglament (UE) núm. 1303/2013 del Parlament Europeu i del Consell.
- l) Reglament (UE) núm. 1301/2013, del Parlament Europeu i del Consell, de 17 de desembre de 2013, sobre el Fons Europeu de Desenvolupament Regional i sobre les disposicions específiques relatives a l'objectiu d'inversió en creixement i ocupació i pel que es deroga el Reglament (CE) núm. 1080/2006.
- m) Reglament d'execució (UE) núm. 821/2014 de la comissió de 28 de juliol de 2014 pel qual s'estableixen disposicions d'aplicació del Reglament (UE) núm. 1303/2013 del Parlament Europeu i del Consell pel que fa a les modalitats concretes de transferència i gestió de les contribucions del programa, la presentació d'informació sobre els instruments financers, les característiques tècniques de les mesures d'informació i comunicació de les operacions, i el sistema per al registre i l'emmagatzematge de dades.
- n) Qualsevol altra derivada de la normativa estatal i comunitària que siga directament d'aplicació.

Vintena. Eficàcia i termini de vigència

El present conveni produirà efectes des del dia en què estiga signat per les dues parts i la seua duració s'estendrà fins al 31 de desembre de 2021, sense perjudici que el període elegible de les despeses subvencionables siga des de l'1 de gener de 2021, d'acord amb el que es disposa en la clàusula quarta, i que la justificació puga realitzar-se dins del termini establert en la clàusula cinquena.

Vintena primera. Rescissió

Aquest conveni podrà resoldre's per les següents causes:

- a) L'acord unànim de les parts signants.
- b) L'incompliment de les obligacions i compromisos assumits per alguna de les parts signants, així com qualssevol incompliments de la normativa en matèria de subvencions públiques.
- c) Per decisió judicial declaratòria de la nul·litat del conveni.
- d) Per qualsevol altra causa diferent de les anteriors prevista en el conveni o en altres lleis.

En cas d'extinció del conveni per finalització anticipada d'aquest abans de la seua terminació convencional, hauran de concloure's les actuacions en curs d'execució, i es realitzarà la liquidació econòmica i administrativa de les obligacions concretes fins al moment.

Vintena segona. Delegació en la Vicepresidència Executiva de l'AVI

Es faculta a la vicepresidència executiva de l'AVI per a dictar les resolucions necessàries per al desenvolupament, eficàcia i execució del conveni.

Vintena tercera. Jurisdicció

La jurisdicció a la qual totes dues parts sotmetran les qüestions litigioses que puguen sorgir respecte del conveni és la contenciosa administrativa.

I per deixar-ne constància als efectes oportuns, i en prova de conformitat, les parts signen el present conveni amb signatura electrònica certificada.

Vicepresident executiu de l'Agència
Valenciana de la Innovació

Vicerecтора de la Universitat Politècnica de
València

Andrés García Reche

MARIA
BELEN|PICO|
SIRVENT

Firmado digitalmente por MARIA BELEN|
PICO|SIRVENT
Nombre de reconocimiento (DN):
cn=MARIA BELEN|PICO|SIRVENT,
serialNumber=29166459K,
givenName=MARIA BELEN, sn=PICO
SIRVENT, title=VICERRECTORA, ou=VINV,
ou=CERTIFICADO ELECTRONICO DE
EMPLEADO PUBLICO, o=UNIVERSITAT
POLITECNICA DE VALENCIA, c=ES
Fecha: 2021.10.27 13:27:14 +02'00'

María Belén Picó Sirvent

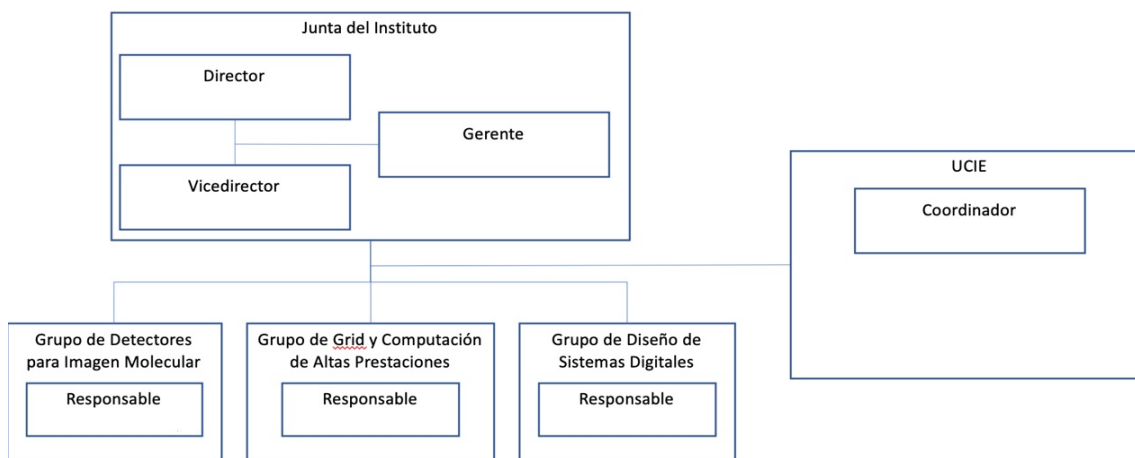
(Per delegació de competències mitjançant
Resolució del rector de 27 de juliol de 2021)

Annex tècnic

1. **Estructura organitzativa i de coordinació de desenvolupament de les actuacions previstes**

L'estructura organitzativa per a dur a terme la transferència de coneixement està directament relacionada amb el director de l'I3M. Les principals activitats plantejades s'emmarquen en diferents àrees: gestió de projectes, administratives, científiques, tècniques i de comunicació.

La posició que ocupa l'UCIE en l'organigrama de l'I3M es mostra en el següent gràfic. La Junta valora accions, estratègies i oportunitats i les tracta amb l'UCIE, que s'encarrega d'interactuar i coordinar-se amb la resta de grups per a realitzar les accions necessàries per a la seua posada en marxa.



Organigrama de l'I3M i posició de l'UCIE

Respecte a les responsabilitats, podem esmentar:

Director: Representar l'UCIE enfront d'institucions, organismes públics i privats, empreses, així com orientar les activitats per a aconseguir els objectius proposats en el marc d'aquest conveni.

Àrea de transferència: Entre les seues activitats destaquem la d'identificar i desenvolupar els projectes d'investigació, coordinar les accions de transferència, cerca activa d'empreses potencials a les quals transferir el coneixement, etc.

Àrea de Gestió: Preparació d'informació, gestió de contractes, de propietat intel·lectual o industrial i gestió administrativa associada. Activitat que estarà compartida amb l'I3M.

Comunicació: Recopilar informació per a la comunicació i difusió a través dels diferents mitjans i coordinar les reunions entre empreses i investigadors.

L'UCIE estarà composta per diferents investigadors pertanyents a la UPV. l'I3M assignarà un coordinador i realitzarà les contractacions requerides. Sota la supervisió del coordinador, s'inclou un responsable que valorarà les investigacions de l'I3M i les transformarà en projectes d'innovació.

Aquests projectes d'innovació seran liderats pel personal de l'UCIE, en contacte amb un assessor de l'I3M i del centre d'investigació col·laborador.

Relacions verticals

- Comité de seguiment i vigilància
- Coordinador de l'UCIE
- Responsable d'innovació
- Responsables de projectes d'innovació

Relacions horitzontals

- Coordinador de l'UCIE - Director i3M.
- Gestió administrativa comuna: s'utilitzaran els serveis administratius d'i3M.

Funcionament i recursos.

1. El Coordinador de l'UCIE estarà vinculat directament al director de l'i3M.
1. La gestió administrativa estarà compartida amb la del propi i3M.
2. Hi haurà un responsable sota la supervisió del coordinador de l'UCIE de derivar la investigació realitzada en l'i3M i la seua conversió en projectes d'innovació.
3. Finalment, els responsables de projectes d'innovació estaran en comunicació amb un assessor de projecte del propi i3M i del centre d'investigació col·laborador.

l'i3M assignarà el coordinador i contractarà les persones requerides. Una d'elles realitzarà les funcions de responsable d'innovació, una altra realitzarà les funcions de gestor de transferència, i la resta realitzaran funcions d'investigació i transferència.

El coordinador de l'UCIE coordinarà les reunions entre empresa i investigadors.

2. Actuacions d'innovació

En el marc del conveni es planteja realitzar investigacions, en les àrees de coneixement de l'i3M, relacionat amb les "TECNOLOGIES FÍSQUES DE MONITORITZACIÓ I TRACTAMENT"

L'objectiu de l'UCIE és la investigació i el desenvolupament d'una sèrie de propostes científiques enfocades a la consecució de sistemes de monitoratge i tractament amb alta potencialitat per a ser transferits a l'àmbit de la imatge i la teràpia mèdiques, així com a sectors que puguen beneficiar-se d'aquest desenvolupament tecnològic, com el sector alimentari. La proposta està basada en les línies d'investigació de l'i3M:

- **Tècniques de reconstrucció d'imatge.**
El grup de reconstrucció d'imatge mèdica de l'i3M posseeix experiència en el desenvolupament d'algorismes per a la reconstrucció d'imatge TAC i PET, amb aplicacions tant a la medicina com a la indústria agroalimentària, en la qual ha desenvolupat projectes de transferència al sector amb empreses valencianes.
- **Tècniques d'imatge mixta:** MRI (Imatge per Ressonància Magnètica), TAC (Tomografia Axial Automatitzada), PET (Tomografia per emissió de positrons) i US (Ultrasons).
l'i3M desenvolupa diversos experiments de caràcter híbrid, en els quals es combinen les diferents tecnologies disponibles en l'institut per a la consecució de resultats que van més enllà de les capacitats intrínseques de cadascuna de les tècniques. Entre aquests experiments es troben: Optoacústica (làser + ultrasons) i Magneto-Motion Ultrasound (tècnica que combina l'ús de camps magnètics, nanopartícules i ultrasons)
- **Imatge i teràpia ultrasònica.**
El grup d'ultrasons ha realitzat recentment patents i publicacions de gran capacitat de transferència tecnològica en el camp dels ultrasons aplicats al diagnòstic i a la teràpia en àrees com l'ecografia-elastografia i el tractament de malalties neurològiques.

A través d'aquest conveni es planteja investigar, desenvolupar i aplicar disruptives tècniques de monitoratge i tractament que permeten avançar en l'estat actual de la tecnologia, principalment ultrasònica, buscant oportunitats de tractament neurològic des de la zona transtemporal, sistemes per a estudis d'hipertèrmia en animals xicotets, el desenvolupament d'un dispositiu simple per al tractament de l'obstrucció de l'artèria central de la retina en procediments d'urgència, el desenvolupament de noves tècniques d'imatge transcranial i l'ús d'ultrasons acoblats a aire per a l'obtenció d'imatges i caracterització de materials.

Es proposen les següents línies d'actuació:

- 1) VALIDACIÓ D'UN SISTEMA DE NEUROMODULACIÓ TRANSTEMPORAL.
- 2) DESENVOLUPAMENT D'UN SISTEMA D'HIPERTÈRMIA PER A ANIMALS XICOTETS
- 3) DESENVOLUPAMENT D'UN DISPOSITIU PER AL TRACTAMENT DE L'INFART OCULAR.
- 4) IMATGE I MONITORATGE TRANSCRANIAL AMB SENYALS ULTRASÒNICS CODIFICATS.
- 5) METAMATERIALS EN EL RANG DELS ULTRASONS PER A APLICACIONS EN AIRE.

3. Pla de treball:

Es treballarà en 5 línies d'actuació (WP), cadascuna d'elles amb els seus corresponents objectius plantejats, buscant sempre la potencialitat de transferència dels resultats. Cada línia d'actuació se subdivideix en

diverses tasques, i indicant també les fites que s'esperen obtenir del desenvolupament del projecte.

WP1 – VALIDACIÓ D'UN SISTEMA DE NEUROMODULACIÓ TRANSTEMPORAL.

Les tècniques d'estimulació cerebral són eines vitals per a sondejar els processos neurològics des d'una escala cel·lular fins a un nivell sistèmic. Hi ha hagut nombrosos avanços en la nostra capacitat per a modular l'activitat dels circuits neuronals i la funció cerebral en les últimes dècades. A més dels enfocaments químics o genètics, existeixen mètodes no invasius com l'estimulació magnètica transcranial (TMS) i enfocaments invasius com l'estimulació cerebral profunda (DBS). Alguns mètodes òptics, com l'optogenètica, requereixen modificacions genètiques, mentre que uns altres utilitzen polsos de llum infraroja d'alta energia per a aconseguir una neuroestimulació termomecànica precisa des del punt de vista espacial. Independentment dels mètodes implementats, la nostra capacitat per a modular de manera no invasiva i precisa els circuits neuronals continua estant en última instància limitada per la física i la biologia. Per exemple, l'anisotropia dels teixits cerebrals dificulta l'enfocament precís de TMS, i la necessitat d'alteració genètica és un obstacle que dificulta l'ús de l'optogenètica en humans. En un esforç per superar algunes de les limitacions físiques que planteja la radiació electromagnètica per a la neuromodulació, les investigacions sobre l'ús de l'ultrasò (US) han començat a demostrar noves possibilitats per a interactuar amb la neurobiologia utilitzant forces mecàniques. Diversos experiments han demostrat que els US de baixa intensitat poden modular reversiblement l'activitat fisiològica de les neurones en els nervis perifèrics, la medulla espinal i els circuits cerebrals intactes. L'evidència experimental indica que les pressions acústiques exercides pels US actuen, en part, sobre canals iònics mecanosensibles per a modular l'activitat. Si bé els mecanismes precisos d'acció que permeten als US estimular i suprimir l'activitat neuronal encara no s'han aclarit, la física dels US confereix diversos avantatges que la converteixen en una opció atractiva per a la neuromodulació. Per exemple, pot enfocar-se amb resolucions espacials mil·limètriques a través de l'os del crani fins a les regions del cervell profund. Existeixen, no obstant això, unes certes limitacions per a un ús generalitzat de la tècnica US en neuromodulació: a) la necessitat de rasurar el cap, per a impedir que el cabell afecte la correcta propagació de les ones mecàniques ultrasòniques b) la dificultat de focalitzar l'US en les zones d'interès en travessar el crani i c) la complexitat a desenvolupar un sistema econòmic i còmode d'utilitzar, el qual és un requisit indispensable per a aconseguir que el seu ús no quede limitat a tractaments molt específics en l'àmbit hospitalari, tenint en compte que la plasticitat del cervell requereix en general una sèrie repetida de tractaments durant sessions de llarga duració.

El present projecte és continuació d'un projecte desenvolupat durant l'any 2020 en el marc de l'UCIE de l'I3M "DESENVOLUPAMENT D'UN SISTEMA DE NEUROMODULACIÓ FRONTAL".

Els resultats obtinguts en 2020 van demostrar la capacitat de realitzar acoblaments sòlids entre emissors ultrasònics i crani, així com de sonificar zones profundes i complexes del cervell des de la zona frontal del cap; no obstant això, també van aparèixer alguns problemes associats a aqueixa propagació frontal, com la forta reflexió del crani i l'absorció de la barrera.

Aquests resultats van mostrar que, a través d'una modificació en el posicionament de l'acoblament, és a dir, realitzant la sonificació des de la finestra temporal del crani, de gruix molt inferior a l'os frontal, podia millorar-se la propagació de les ones ultrasòniques, en reduir-se la reflexió i l'absorció.

- Com a resultat, es va obtenir el dispositiu, no obstant això, es requereix un nou disseny per a l'emissor transtemporal i nous experiments per a contrastar el seu potencial com a sistema de teràpia per a neuromodulació. S'estudiarà, sobre la base dels resultats obtinguts, en interès d'una patent en aquesta línia.

Com a proposta per al conveni 2021, pretenem realitzar sonificació des de la finestra temporal del crani, situada aproximadament en la zona de la templa, també una zona accessible, còmoda per al pacient i on no és necessari rasurar el cabell per a realitzar un bon acoblament mecànic amb el sistema de tractament. Aquesta zona té l'avantatge de ser una finestra acústica pel fet que el gruix del crani és molt reduït.

En accedir des de les temples, l'obertura dels emissors és menor i perd la simetria de l'enfocament frontal (simetria que presenten gran part de les estructures cerebrals), per la qual cosa és necessari un estudi de les possibilitats d'aquest nou tipus de teràpia, que incloga la capacitat d'abast de les diferents regions cerebrals, la qualitat del focus, la necessitat d'utilitzar les dues finestres temporals o la capacitat de sonificar estructures simètriques des d'incidències no simètriques.

L'objectiu de la present línia WP1, és el desenvolupament d'una eina de tractament per a neuromodulació amb les següents característiques:

- a) un sistema ultrasònic no invasiu i de baixa-mitja potència;
- b) un atac transtemporal que permeta un bon acoblament mecànic emissor-crani i una bona

- transmissió acústica;
- c) sense necessitat de monitoratge MRI o amb sistemes MRI de baix cost i
- d) un sistema lleuger.

L'objectiu final del sistema proposat és desenvolupar un prototip de laboratori testat *ex vivo* que permeta un acoble no aquós al cervell des de la zona transtemporal i permeta la neuromodulació d'estructures profundes del cervell.

Per a això, el WP1 se subdivideix en diverses tasques:

WP1.a. Duració: 6 mesos. Definició de paràmetres mitjançant simulacions numèriques.

L'objectiu principal d'aquesta tasca és la definició de paràmetres òptims per a un sistema de neuromodulació transcranial situat en la zona transtemporal. S'estudiaran les freqüències òptimes, obertura de l'emissor, capacitat de focalització, atenuació, qualitat del focus ultrasònic. Aquests estudis es realitzaran amb simulacions *K-wave* utilitzant tomografies de diferents cranis disponibles en el laboratori. Es realitzarà també l'estudi d'un sistema d'excitació compost de dos emissors, un en cada finestra temporal: interferències, factors de guany, resolució espacial aconseguida, inestabilitat enfront del posicionament.

WP1.b. Duració: 4 mesos. Disseny i construcció del sistema transtemporal d'acoblament.

Es pretén desenvolupar un acoblament sòlid mitjançant l'ús de materials amb una certa flexibilitat i bona propagació mecànica. Es realitzarà un estudi de materials i tècniques d'acoblament, inclosa la possibilitat d'utilitzar lents focalitzadores. S'estudiarà experimentalment l'absorció produïda, es muntaran els sistemes sobre la base de l'ús de ceràmiques piezoelèctriques i materials d'acoblament i es caracteritzaran. Es realitzaran mesures de la potència acústica emesa amb sistema de força de radiació. Es comptarà amb el suport de l'IBV per a les tasques de disseny i construcció.

WP1.c. Duració: 3 mesos. Caracterització *ex vivo* del dispositiu.

Utilitzant un crani *ex vivo* disponible en el laboratori es realitzaran les primeres proves del dispositiu. Es valorarà el factor de guany, l'acoblament lent-crani, la resolució aconseguida, la capacitat de produir focus volumètrics en diferents estructures cerebrals, així com l'aparició d'efectes tèrmics i aberracions de diferent índole.

Fita WP1 #1.- Dispositiu transferible de neuromodulació ultrasònica portàtil transtemporal.

WP2. DESENVOLUPAMENT D'UN SISTEMA D'HIPERTÈRMIA PER A ANIMALS XICOTETS

La teràpia d'hipertèrmia (HT) es refereix al procediment d'eleva la temperatura dels teixits a 40-45 °C durant diversos períodes de temps (fins a 60 minuts). La TH és diferent de l'ablació tèrmica. L'ablació tèrmica calfa ràpidament el teixit cancerós a temperatures superiors a 60 °C, que són suficients per a la necrosi coagulativa. En canvi, la TH no pretén produir directament una mort cel·lular substancial. Al llarg dels anys s'ha intentat tractar els tumors només amb TH; no obstant això, la TH s'utilitza més sovint en combinació amb altres modalitats terapèutiques, com la quimioteràpia i la radioteràpia (RT). La TH s'ha utilitzat amb èxit com a sensibilitzador de la quimioteràpia en el tractament de diversos tumors sòlids i hui dia es considera que estimula el sistema immune.

La TH pot ser produïda amb diferents sistemes, inclosos electromagnètics i ultrasònics, i s'ha demostrat la seua capacitat tant a escala preclínica com clínica.

El desenvolupament de sistemes d'hipertèrmia per a animals xicotets és de gran utilitat per al testat de fàrmacs, perquè permet conèixer el seu funcionament en condicions de HT en models animals abans de ser transferits a estudi clínic amb persones. Recentment, l'I3M ha rebut un nombre important de sol·licituds d'assistència per a la realització de tractaments d'hipertèrmia en animals xicotets per part de personal mèdic, fisiòlegs i empreses dedicades al desenvolupament de fàrmacs. Per a donar eixida a aquesta necessitat, es requereixen emissors ultrasònics acoblats a sistemes de grandària concorde a l'animal a tractar, per la qual cosa no sols han de dimensionar-se els seus elements, sinó que és necessari ajustar les freqüències i els protocols d'excitació per a mantindre la temperatura elevada i estable durant el temps que requerisca l'investigador. Aquestes freqüències, per ser els models animals de menor grandària, solen ser més elevades, i es redueix consegüentment la grandària del focus ultrasònic.

Vist l'interès del sector farmacològic i metge per un dispositiu d'aquestes característiques, es proposa el present projecte a fi d'optimitzar-lo i aplicar les novetats quant a la capacitat de controlar el focus ultrasònic que ha anat desenvolupant l'I3M en els últims anys.

L'objectiu de la present línia WP2, és el desenvolupament d'un sistema d'hipertèrmia per a animals xicotets amb les següents característiques:

- a) sistema ultrasònic de baix cost, no invasiu.
- b) sistema de posicionament òptic.
- c) sistema de control passiu del feix.

L'objectiu final del sistema proposat és desenvolupar un prototip de laboratori per a realitzar hipertèrmia local i controlada en models d'animals xicotets.

Per a això, el WP2 se subdivideix en quatre tasques:

WP2.a. Duració: 4 mesos. Disseny del sistema d'hipertèrmia per a animals xicotets.

En aquesta tasca es dissenyarà l'emissor ultrasònic òptim (freqüència, guany, obertura) utilitzant simulacions i tècniques analítiques. Una vegada fixades les característiques del camp emissor es definiran les característiques dels altres elements del dispositiu: llitera, subjecció de l'animal, sistema de posicionament, sistema d'acoblament, sistema de refrigeració. Es comptarà amb el suport de l'IBV per a la realització de les tasques de disseny conceptual.

WP2.b. Duració: 3 mesos. Fabricació del sistema.

Una vegada definits els requisits del sistema es procedirà a la fabricació del dispositiu. Per a això, es comptarà amb el suport del centre tecnològic IBV, amb àmplia experiència en el disseny i fabricació de dispositius biomèdics. Es definiran les ceràmiques òptimes i s'assemblaran el dispositiu. Es faran tasques d'optimització de l'emissió acústica ajustant la làmina d'adaptació mecànica i la impedància elèctrica.

WP2.c. Duració: 3 mesos. Test del dispositiu en el laboratori.

Es caracteritzarà el camp acústic emprant mesures en tanc d'aigua i hidròfons. Es calibrarà el sistema d'hipertèrmia mitjançant l'ús de sensors de temperatura en experiments *ex vivo* amb teixit animal. Es definiran els protocols d'excitació per a mantindre la temperatura fixada. S'estudiarà la capacitat del dispositiu per a mantindre la temperatura HT en diferents teixits i volums. S'estudiaran les capacitats de control passiu del focus amb lents adaptades a l'emissor focalitzat.

Fita #2: Prototip transferible de sistema d'hipertèrmia local per a animals xicotets.

WP3. DESENVOLUPAMENT D'UN DISPOSITIU PER AL TRACTAMENT DE L'INFART OCULAR.

L'infart ocular produït per l'obstrucció de l'artèria central de la retina (OACR) o alguna de les seues branques, és una malaltia causant de ceguesa sense un tractament eficaç. L'OACR és una malaltia d'origen embòlic. Els èmbols causants de l'obstrucció provenen en la seua majoria de plaques de colesterol presents en l'artèria caròtide. En l'actualitat no existeixen tractaments eficaços o exempts de complicacions greus, quedant la majoria de pacients amb agudeses visuals menors al 10% (ceguesa legal a Espanya). Els ultrasons focalitzats poden exercir una força mecànica sobre els teixits (Força de radiació acústica) a intensitats elevades i amb teixits absorbents o reflectors (mecanismes de transferència de quantitat de moviment entre l'ona i l'objecte). Aquest fenomen pot ser utilitzat per a desplaçar i/o trencar l'èmbol que tapa l'artèria central de la retina. Els efectes tèrmics associats a la focalització de l'ultrasò també poden facilitar la desintegració de l'èmbol, el mateix que els efectes de cavitació acústica, si hi ha microbambolles en el torrent sanguini. Tots aquests fenòmens recolzen la hipòtesi que una eina basada en la focalització d'ultrasons sobre l'artèria central de la retina (regió de major probabilitat d'aparició de l'obstrucció per l'èmbol) pot ser la solució a un dels problemes més dramàtics en el camp de l'oftalmologia.

El potencial èxit de la tecnologia ultrasònica proposada està avalat per assajos clínics realitzats en altres patologies de fisiopatologia similar com l'ictus. L'ull, a més, donades les seues condicions òpticament i acústicament favorables, és un òrgan anatòmicament idoni per a l'ús d'aquesta tecnologia, a diferència del cervell, en el qual l'ultrasò ha de travessar el crani per a arribar al lloc de tractament.

El projecte sorgeix com una necessitat manifestada per un grup d'oftalmòlegs de reconegut prestigi de la FOM, la qual cosa redunda en una major facilitat de transferència de la tecnologia una vegada validada.

El present projecte és continuació d'un projecte desenvolupat durant l'any 2020 en el marc de l'UCIE de l'I3M "VALIDACIÓ D'UN DISPOSITIU PER AL TRACTAMENT DE L'INFART OCULAR".

Aquest projecte es va veure afectat en el seu desenvolupament experimental per l'efecte de la pandèmia de Covid-19. Així, no va poder desenvolupar-se el prototip de tractament que es requeria, i en el seu lloc es va utilitzar un sistema comercial de caràcter general i no optimitzat, però que va permetre quantificar i validar els resultats, així com definir les necessitats i restriccions d'un sistema adequat per a aquesta aplicació. També es van desenvolupar les eines numèriques per a valorar les capacitats de la proposta (simulacions del feix en els diferents teixits oculars, obtenció dels paràmetres mecànics d'aquests teixits, estudi de

l'evolució de la temperatura en les zones de la retina i del nervi òptic. En resum, es va aconseguir l'objectiu principal del projecte, que era la validació de la tècnica ultrasònica per al tractament de l'OACR, però seria convenient el desenvolupament d'un prototip optimitzat que s'adapte a la geometria de l'ull, tant en el sistema de teràpia com en el de control i guiat, que supere els condicionants ossis al voltant del globus ocular, i que permeta determinar les peculiaritats tècniques d'un sistema d'aquest tipus per a redactar una patent sobre el mateix amb la màxima fiabilitat i grau de protecció.

Com a proposta per al conveni 2021, pretenem desenvolupar el prototip US per al tractament de l'infart ocular provocat per l'obstrucció de l'artèria central de la retina optimitzat, caracteritzar-lo acústicament (pressió i força de radiació produïda) i tèrmicament (temperatura dels diferents elements de l'ull) i sol·licitar la patent del sistema.

Com a objectiu secundari es considera la utilització d'un dispositiu òptic situat confocalment en la zona central del transductor ultrasònic destinat al guiat del tractament ultrasònic. El disseny del transductor ultrasònic considerarà l'ús d'una lent làser ocular de tipus Mainster, situada en el centre del transductor ultrasònic, que permeta la visualització directa del fons d'ull, identificant així la localització de l'artèria central de la retina.

Per a això, el WP3 se subdivideix en tres tasques:

WP3.a. Duració: 3 mesos. Requeriments i disseny del transductor ultrasònic.

Es realitzaran simulacions acústiques en 3D emprant un mètode numèric pseudoespectral implementat en el paquet *k-wave*. Es considerarà un dispositiu ultrasònic que incloga tant la superfície radiant del transductor com l'encapsulat de la lent ocular de tipus Mainster. Com mig de propagació es consideraran el globus ocular i la zona frontal de la cavitat orbitària (ossos frontal, zigomàtic i maxil·lar), obtinguts a partir d'imatges mèdiques (MRI, TAC). Com a resultat de les simulacions s'obtingran: 1) els paràmetres geomètrics òptims de la superfície radiant del transductor (obertura, radie de curvatura); 2) la distància de separació entre el transductor i el globus ocular que permeten localitzar el focus acústic en el segment intraorbitari del nervi òptic, maximitzant la pressió acústica; 3) l'estimació de la intensitat acústica i l'índex mecànic; i 4) l'estimació de la força de radiació generada en funció de la pressió acústica en la zona focal. Es realitzaran simulacions addicionals emprant aigua com mig de propagació per al seu posterior calibratge a partir de la caracterització experimental del dispositiu ultrasònic

WP3.b. Duració: 3 mesos. Disseny de protocols d'excitació acústica.

Es realitzaran simulacions tèrmiques resolent l'equació de transferència de calor en teixits biològics de Pennes, implementada en el paquet *k-wave*. S'estudiaran diferents protocols d'excitació del transductor ultrasònic sobre la base d'amplitud de pressió de rarefacció màxima, cicle de treball (duty cycle), freqüència de repetició del pols (PRF), i duració total del tractament, prenent com a paràmetres d'entrada els valors de pressió acústica de rarefacció màxima obtingudes en el WP3.a. Com a medi de propagació es consideraran dos casos: 1) medi heterogeni (globus ocular i cavitat orbitària); i 2) medi homogeni (gelatina) per al posterior calibratge de les simulacions tèrmiques. Com a resultat de les simulacions s'obtingran els increments de temperatura associats a cada protocol d'excitació per a diferents valors de la pressió acústica de rarefacció màxima en el focus i la dosi tèrmica rebuda. A més, es quantificarà l'índex mecànic a partir dels resultats obtinguts en el WP3.a. Aquests índexs aporten informació sobre els límits de seguretat i són imprescindibles per a evitar danys biològics en els teixits.

WP3.c. Duració: 3 mesos. Fabricació del prototip.

Construcció física del sistema de transducció ultrasònic, modelatge i mecanització de carcasses, assemblatge. Disseny i construcció de la xarxa d'adaptació elèctrica per a l'adaptació de la impedància del transductor a la dels amplificadors de potència habituals, treballant a 50 Ohms. Assemblatge del transductor ultrasònic juntament amb la lent làser ocular de tipus Mainster, realitzat per part de l'Institut de Biomecànica de València.

Fita #3: Sol·licitud de patent del nou sistema de tractament de l'OACR.

WP4 – IMATGE I MONITORATGE transcranial AMB SENYALS US CODIFICADES

La imatge ultrasònica ha revolucionat la medicina diagnòstica en les últimes quatre dècades. Per la seua capacitat de proporcionar informació anatòmica dels teixits interns del cos amb bona resolució, en temps real, amb sistemes econòmics i amb procediments inofensius que poden repetir-se quantes vegades siguen necessaris, la imatge ultrasònica d'ecografia, Doppler i, més recentment, elastografia, s'ha convertit en la tècnica diagnòstica que més s'utilitza en l'àmbit mèdic. Es realitzen més ecografies que la resta de totes les modalitats d'imatge incloses (MRI, TAC, PET). No obstant això, existeixen uns certs teixits que no permeten ser explorats amb ultrasons: aquells que presenten impedàncies acústiques (rigidesa i densitat) molt diferents de les dels teixits blans. Principalment els ossos i els pulmons. Aquests teixits reflecteixen una

gran part de l'energia ultrasònica i, la que aconseguix penetrar, es veu ràpidament absorbida i dispersada a causa de les heterogeneïtats que presenten, impossibilitant l'obtenció d'imatges.

En l'última dècada s'ha generalitzat l'ús de senyals d'excitació més sofisticades que els polsos curts (els tradicionalment utilitzats) per a imatge mèdica per ultrasons. Els avantatges potencials d'aquests senyals codificats són l'augment de la profunditat de penetració i/o l'augment de la relació senyal/soroll (SNR). Una major SNR també pot permetre la migració a freqüències més altes, la qual cosa al seu torn donarà lloc a imatges amb millor resolució. No obstant això, aquests mètodes no han sigut explorats per a aplicacions de monitoratge de teràpia ultrasònica en temps real.

El present projecte persegueix desenvolupar noves tècniques d'obtenció d'imatge en regions on tradicionalment l'ultrasò presenta dificultats, com és el cervell, on la paret cranial és un gran impediment. Aquestes mateixes tècniques són susceptibles de ser utilitzades en altres teixits complexos, com els pulmons, la qual cosa podria ser de rellevància per a l'estudi dels efectes causats a llarg termini pel Covid-19.

L'objectiu final d'aquest subprojecte és desenvolupar nous mètodes d'imatge transcranial per al monitoratge i guiat de les aplicacions terapèutiques dels ultrasons en el sistema nerviós central.

Objectius específics

- a) Dissenyar i implementar un mètode d'imatge d'alta relació senyal soroll mitjançant excitació ultrasònica codificada per a visualitzar l'anatomia del cervell durant tractaments d'ultrasons en el sistema nerviós central.
- b) Aplicar els mètodes d'excitació codificada per a monitorar tractaments d'ultrasons en el sistema nerviós central mitjançant la identificació d'esdeveniments únics de cavitació en temps real.

Per a aconseguir aquests objectius, es contemplen les següents tasques:

WP4.a. Duració: 3 mesos. Implementació de mètodes d'excitació codificada

S'implementarà un algorisme basat en escombratges sinusoidals sincronitzats per a generar una excitació de banda ampla. Emprar mètodes de desconvolució per a obtenir la resposta a l'impuls de les heterogeneïtats del medi. Implementar algorismes de conformació d'imatge en temps real basats en retard-i-suma o mètodes de retropropagació.

WP4.b. Duració: 3 mesos. Imatge mitjans amb *scattering* múltiple i alt nivell de soroll.

S'implementaran els algorismes desenvolupats en la plataforma d'imatge d'ultrasons Vantage 256 emprant una sonda de 128 canals i 5 MHz de freqüència central. Validació dels algorismes i quantificació de la resolució. Comparació amb tècniques d'imatge per excitació impulsiva en entorns de baixa relació senyal soroll.

WP4.c. Duració: 3 mesos. Imatge harmònica d'alta resolució i relació senyal soroll

S'implementarà el mètode d'escombratge sinusoidal sincronitzat per a fer imatge per harmònics superiors amb excitació codificada en entorns d'alt soroll. S'avaluarà la capacitat del mètode per a la detecció d'heterogeneïtats que produïsquen reflexions no lineals amb alta resolució. Es realitzaran experiments en tanc d'aigua emprant com a font de soroll un transductor de teràpia ultrasònica. S'avaluarà l'eficiència en condicions de laboratori amb *phantoms* d'os i teixits, així com a través de cranis humans *ex vivo*.

WP4.d. Duració: 3 mesos. Monitoratge d'esdeveniments de cavitació individuals

S'aplicaran els algorismes desenvolupats per a monitorar esdeveniments de cavitació individuals. Es dissenyarà el primer prototip de sistema de monitoratge per a teràpia transcranial basat en senyal codificat. Test de rendiment i implementació de la interfase gràfica.

Fita #4: obtenció de les imatges de monitoratge d'esdeveniments de cavitació.

WP5 - METAMATERIALS EN EL RANG DELS ULTRASONS PER A APLICACIONS EN AIRE.

Els beneficis de la tecnologia ultrasònica han sigut perseguits per la indústria en les últimes dècades: és energia inòcua, permet obtenir imatges a diferents nivells de profunditat, aporta informació sobre les propietats mecàniques del medi, no contamina ni deixa residus i resulten ràpides i eficients. Aquestes tècniques eviten els problemes associats amb l'acoblament per aigua com a bombolles o deterioració dels components, i actualment estan suscitant un elevat interès per part de la indústria pel fet que proporcionen una imatge de l'interior dels objectes, aliments o teixits humans sense contacte, de manera no destructiva i emprant sistemes de baix cost. No obstant això, la propagació aèria d'ultrasons és complexa i la tecnologia necessària per a aconseguir que siga eficient ha retardat la seua implementació. No obstant això, és un objectiu que pot ser aconseguit i que promet una revolució en el camp de la indústria, principalment en els

procediments que involucren aliments en línies de producció. L'objectiu pot ser aconseguit perquè la naturalesa ha demostrat que és viable, un exemple clar és la capacitat que presenten les ratapinyades per a guiar-se amb ultrasons emesos en aire en les seues activitats de supervivència quotidianes en situacions molt més complexes que les que exigeix la indústria. En els últims anys, l'electrònica d'excitació (potència) i de recepció (baix nivell de soroll), els algorismes avançats de processament del senyal, així com els emissors i receptors han sigut optimitzats, però queda un ampli marge de millora consistent a optimitzar l'adaptació entre els mitjans involucrats en aquests sistemes: principalment entre l'emissor (rígid) i l'aire (bla), que és on es produeixen les pèrdues més importants d'energia (poden arribar fins al 90%). L'ús de metamaterials ha demostrat la seua capacitat per a acoblar impedàncies entre diferents mitjans en el rang acústic. L'objectiu d'aquest projecte és realitzar investigació per a adaptar aquests coneixements al rang ultrasònic.

L'objectiu final d'aquest subprojecte és el desenvolupament de metamaterials per a imatge ultrasònica sense contacte amb acoblament en aire.

Objectius específics

- a) Dissenyar i implementar un mètode d'imatge ultrasònica amb acoblament en aire per a inspecció de materials i teixits.
- b) Implementar lents basades en metamaterials per a sintetitzar feixos ultradirectius o amb directivitat arbitrària.

Per a aconseguir els objectius proposats en WP5, es plantegen les següents tasques:

WP5.a. Duració: 3 mesos. Metamaterials per a imatge amb acoblament en aire.

Es dissenyaran mètodes basats en metamaterials per a focalització *subwavelength* en aire. Es validaran numèricament i es realitzaran els experiments per a quantificar el camp acústic generat.

WP5.b. Duració: 3 mesos. Metamaterials per a feixos ultradirectius.

Es dissenyarà un mètode per a la generació de feixos ultradirectius basat en estructures ressonants i un interferòmetre acústic. Es validarà numèricament i es realitzaran els experiments necessaris per a la construcció d'un prototip en el rang ultrasònic (40 kHz), amb acoblament a aire.

WP5.c. Duració: 3 mesos. Hologrames ultrasònics en camp llunyà.

Es dissenyarà un mètode per a la generació de feixos amb una directivitat arbitrària basat en la síntesi hologràfica del camp ultrasònic mitjançant una lent basada en metamaterials. Es realitzaran els experiments necessaris per a la construcció d'un prototip i la seua validació.

WP5.d. Duració: 3 mesos. Sistema de vòrtexs subdifractiu.

Es dissenyarà un sistema de manipulació de partícules sense contacte en el règim d'ultrasons basat en una hiperlent de vòrtex. Es construirà el dispositiu i validarà numèricament i experimentalment. Es realitzaran els experiments de caracterització i manipulació de xicotetes partícules.

WP5.e. Duració: 3 mesos. Prototip d'imatge ultrasònica amb acoblament a aire.

Es dissenyarà i implementarà un prototip d'imatge ultrasònica en aire emprant lents basades en metamaterials. S'implementaran els algorismes de conformació d'imatge. Es realitzaran els experiments per a quantificar les característiques de la imatge obtinguda.

Fita #5: obtenció de les imatges ultrasòniques emprant metamaterials en aire.

Tasca/mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
-----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

WP1.a												
WP1.b												
WP1.c												
Fita #1												
WP2.a												
WP2.b												
WP2.c												
Fita #2												
WP3.a												
WP3.b												
WP3.c												
Fita #3												
WP4.a												
WP4.b												
WP4.c												
WP4.d												
Fita #4												
WP5.a												
WP5.b												
WP5.c												
WP5.d												
WP5.e												
Fita #5												

Cronograma complet de les 5 línies d'actuació i les fites aconseguides.

4. Oportunitat del projecte:

En aquest projecte es planteja investigar, desenvolupar i aplicar disruptives tècniques de monitoratge i tractament que permeten avançar en l'estat actual de la tecnologia, principalment ultrasònica, buscant oportunitats de tractament neurològic des de la zona transtemporal, sistemes per a estudis d'hipertèrmia en animals xicotets, el desenvolupament d'un dispositiu simple per al tractament de l'obstrucció de l'artèria central de la retina en procediments d'urgència, el desenvolupament de noves tècniques d'imatge transcranial i l'ús d'ultrasons acoblats a aire per a l'obtenció d'imatges i caracterització de materials. Els cinc projectes proposats suposen avanços respecte de l'estat actual de la tecnologia amb gran capacitat de projecció cap a l'empresa. La teràpia neurològica s'està convertint en una eina clau per al tractament de malalties associades a l'envelliment i a les patologies associades a l'estil de vida occidental, les quals acaben afectant un terç de la població al llarg de la seua vida i suposen un cost social, tant econòmic com familiar, de gran impacte. El desenvolupament de sistema ultrasònics d'hipertèrmia és una eina altament demandada per la indústria biomèdica, i la proposta que es fa en el projecte 2 incideix en aquesta necessitat per al testat de fàrmacs en condicions d'hipertèrmia. Diversos metges valencians i nacionals ja han mostrat el seu interès en aquesta mena de tecnologia. D'altra banda, el projecte 3 (Sistema US per al tractament de l'OACR) ha sorgit per la demanda de mèdics oftalmòlegs que reconeixen no tindre cap eina per al tractament d'aquest problema que afecta un nombre reduït, encara que significatiu de la població i que té conseqüències fatals per a la visió. El projecte d'imatge transcranial és una proposta capdavantera en el camp del monitoratge de les teràpies transcranials amb aplicació a altres entorns com el monitoratge de la funció cerebral en nounats. El monitoratge dels processos de cavitació en sistemes transcranials de teràpia per a l'obertura de la barrera hematoencefàlica suposaria un impacte científic i tècnic de gran rellevància. Finalment, es proposa el desenvolupament d'eines basades en l'ús de metamaterials per a optimitzar sistemes d'imatge en aire, la qual cosa redundaria en una major implantació d'aquesta mena de tecnologia, els beneficis de la qual en la indústria alimentària i mèdica estan altament reconeguts però els impediments tècnics actuals de la qual els restringeixen a aplicacions molt limitades.

5. Novetat i impacte de les innovacions a desenvolupar

Els cinc subprojectes inclosos en aquesta proposta suposen un enfocament innovador respecte de l'estat actual de la tècnica, perquè incorporen idees originals de gran rellevància que permeten millorar les tècniques actuals de monitoratge i tractament. En aquest sentit, les propostes no impliquen xicotetes millores sobre l'estat actual de les tècniques, sinó grans avanços en aquestes. Els principis fonamentals sobre els quals s'assenten són l'ús dels efectes mecànics dels ultrasons i el control i acoblament d'aquests al teixit biològic.

Aquestes novetats permetran superar importants problemes que estan impeding la consolidació o l'avanç de les tècniques, així com obrir noves àrees d'interés biomèdic. L'acoblament sòlid transtemporal permetrà

el desenvolupament d'una eina versàtil i còmoda que obrirà el camí a teràpies neurològiques amb un enfocament menys aparatós i agressiu. El desenvolupament de sistemes d'hipertèrmia per a animals xicotets permetrà la generalització d'aquest instrumental en els laboratoris de biomedicina i farmacologia. El sistema US per al tractament de l'OACR suposa una eina nova per a una patologia que no disposa de tractament actual. Les tècniques de monitoratge/imatge transcranial suposen la punta de llança de la investigació en el camp actual del tractament amb US del cervell. Finalment, l'impacte dels desenvolupaments en el camp de la imatge amb US en aire suposa un avanç de gran projecció en la indústria i la medicina per les implicacions de l'ús de sistemes que no necessiten contacte físic: reducció de costos, neteja, contaminació, desgast...

6. Transferència dels resultats

Per a potenciar el caràcter innovador dels sectors de l'enginyeria i bioenginyeria valencians es promourà i fomentarà el desenvolupament i la transferència d'aquestes noves tecnologies rupturistes que permeten millorar i optimitzar els tractaments i el monitoratge mèdiques. D'aqueixa manera es pretén millorar la competitivitat de la indústria biomèdica, a fi de dotar amb nous dispositius de teràpia i monitoratge altament competitius. Aquests resultats s'alineen amb el Repte 2 del Comitè Estratègic d'Innovació de l'AVI en Salut: Optimització dels processos quirúrgics amb la finalitat que resulten menys invasius i amb menors efectes secundaris associats, que inclou "el desenvolupament de nou instrumental quirúrgic, sistemes robòtics, sistemes de detecció i simuladors d'ajuda a la cirurgia".

Es fomentarà el desenvolupament i la transferència de tecnologia ultrasònica i mixta al sector biomèdic, facilitant l'ús de sistemes que permeten l'optimització dels processos quirúrgics a fi que resulten menys invasius i produïsquen menys efectes secundaris en els pacients, com el detallat sistema ultrasònic per a tractaments neurològics, el sistema de tractament de l'OACR o les noves idees en el camp de la imatge transcranial i els ultrasons en aire. Així mateix, es facilitarà la transferència de resultats des dels sectors d'enginyeria i bioenginyeria a altres sectors com l'alimentari o la indústria, aprofitant les sinergies que històricament han demostrat tots dos sectors que, finalment, acaben treballant amb productes biològics.

Per a fer arribar les innovacions al mercat es mantindrà i desenvoluparà en l'I3M el portal de transferència de tecnologia; es farà també ús dels canals de comunicació i difusió del centre d'investigació col·laborador, així com d'altres eines i portals existents per a transferència de tecnologia. A més, tindran lloc jornades informatives conjuntes entre i3M i el centre d'investigació amb què es col·labore i un altre tipus de trobades dirigides a empreses. Es participarà en les jornades d'innovació i transferència organitzades per la UPV i l'AVI.

Es contempla la creació d'empreses Spin-off com a resultat de la tecnologia desenvolupada per l'UCIE, així com la realització d'accions per a transferir la tecnologia a empreses del sector.

1- Accions internes per a fomentar l'esperit de transferència entre els investigadors

Els investigadors involucrats en el projecte participaran en les activitats de formació i transferència desenvolupades per la UPV, així com en cursos de formació organitzats per l'i3M, tant en les tecnologies com en la transferència d'aquestes. Es facilitarà als investigadors la participació en les reunions amb empreses interessades en la tecnologia, així com en les reunions amb els centres tecnològics que participen en el projecte. Es proporcionarà informació per a l'elaboració de prototips, patents i programari.

2- Comunicació dels resultats a empreses

Es proposen les següents accions amb l'objectiu de comunicar els resultats de les investigacions desenvolupades en el marc de l'UCIE a les empreses:

- Visites del Coordinador de l'UCIE a empreses dels sectors biomèdic i tecnològic.
- Sessions de portes obertes dels laboratoris de l'I3M per a les empreses.
- Visites del Coordinador de l'UCIE a professionals dels sectors biomèdic i tecnològic.
- Participació en les Jornades sobre Tecnologia al Servei de la Salut organitzades per la UPV.

7. Pressupost

- **Despeses de personal:** Es contempla la contractació de personal per a realitzar accions d'investigació i transferència (entre 3 i 4 tècnics d'investigació), així com la participació de personal propi de la UPV. Pel nombre d'hores de recerca i desenvolupament requerides, es pressuposta una quantitat total de 173.620 euros.
- **Despeses de contractació d'R+D+I :**

- Institut Valencià de Biomecànica (IBV) per a la realització de tasques de disseny i construcció de prototips Línia d'actuació WP1, WP2 i WP3. Import: 45.000,00 euros
- El grup d'electrònica de potència de la Universitat Politècnica de Catalunya per al desenvolupament dels sistemes d'excitació elèctrica i acoblament mecànic dels emissors piezoelèctrics. Import: 7.000 euros. Línia d'actuació WP2.
- **Despeses de Material fungible i subministraments:** *Es contempla* l'adquisició de material fungible per a la realització dels experiments requerits en els projectes, així com per a l'elaboració dels prototips: material elèctric, ceràmiques piezoelèctriques, lents, espills, plàstics, metacrilats, caragols micromètrics, suports, tintes d'impressió 3D, etc. Import: 10.000 euros
- **Despeses d'inversió en xicotet equipament:** Import total 14.000,00 €
 - Es requereix l'adquisició d'una sonda 2D d'imatge ultrasònica i un adaptador al sistema Vantage disponible en les instal·lacions de l'I3M per al desenvolupament del sistema d'imatge transcranial. Línia d'actuació WP4.
 - Es requereix la compra d'un amplificador per a excitar els sistemes emissors d'ultrasons. Línia d'actuació WP1.
 - Es requereix la compra d'un hidròfon amb amplada de banda i rang de pressions HIFU per a caracteritzar els camps US generats. Línia d'actuació WP1, WP2, WP3.
- **Despeses d'informe d'auditoria** per import de 380,00 €

A continuació, s'inclou la taula resum amb el pressupost complet.

DESPESA SUBVENCIONABLE	IMPORT
<i>Despesa de personal</i>	173.620,00
<i>Despeses de contractes de recerca i desenvolupament amb centres tecnològics o organismes d'investigació.</i>	52.000,00
<i>Despeses de material fungible i subministraments similars que es deriven directament del projecte.</i>	10.000,00
<i>Despeses d'inversió en equipament científic i altre material inventariable, necessàries per al desenvolupament de les activitats.</i>	14.000,00
<i>Despesa informe d'auditoria</i>	380,00
TOTAL	250.000,00