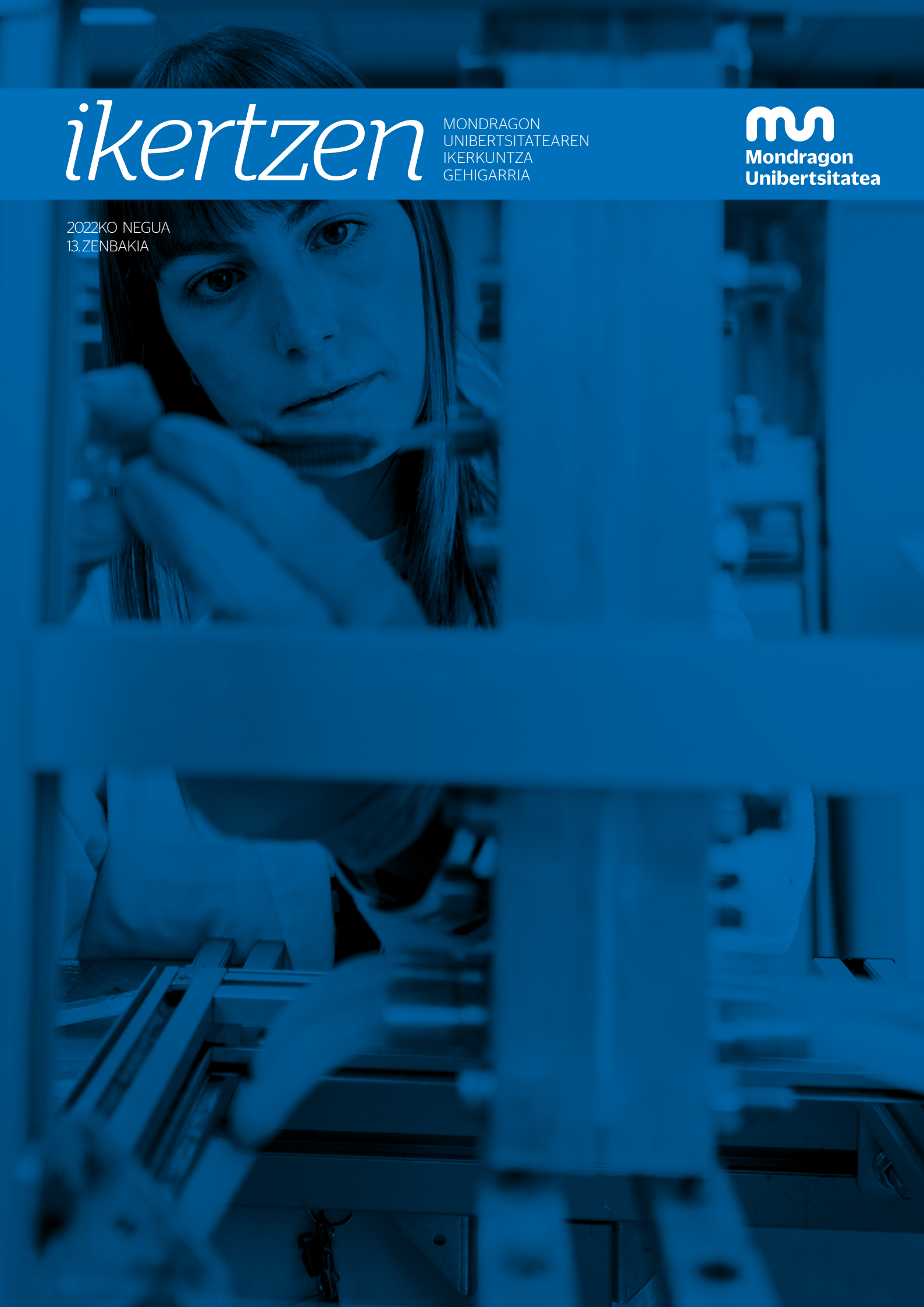


ikertzen

MONDRAGON
UNIBERTSITATEAREN
IKERKUNTZA
GEHIGARRIA


Mondragon
Unibertsitatea

2022KO NEGUA
13.ZENBAKIA



Ikerketa arloan erreferente

GOI ESKOLA POLITEKNIKOAK AZKEN URTEETAN GORAKADA NABARMENA IZAN U IKERKETA JARDUNEAN, ETA TOKIOKO ZEIN NAZIOARTEKO PROIEKTU ESTRATEGIKOEN GARAPENAREN ONDORIOZ ERREFERENTZIA BEZALA POSIZIONATZEA LORTU DU. MODU HONETAN, GAUR EGUN IKERBASQUE IKERTZAILEEN ORDEZKARITZA PROPIOA DAGO BERTAN, INGENIARITZAKO HAINBAT ARLOTAN PROIEKTUAK AURRERA ERAMATEN.

Ikerbasque Research Fellows, Associates eta Professors Eusko Jaurlaritzaren Zientziarako Euskal Fundazioak bultzatutako programak dira, eta ikerketa zientifikoa indartzea dute helburu, ikertzaile sarearen erakartze eta egonkortzearen bitartez, Zientziaren Euskal Sareko unibertsitateetan eta ikerketa-zentroetan ikerketa-proiektuak garatzeko. Gaur egun ikerketa arloko 290 profesional daude programa honen barne, hiru kategoriatan banatuta (Research Professor, Research Associates eta Research Fellows). Profesional horietako bostek Goi Eskola Politeknikoan ari dira beraien ikerketa proiektuak garatzen, eta ingeniartzaren hainbat arlo lantzen dituzte, Europa mailan estrategikotzat hartzen diren proiektuak gauzatuz.

Alor ezberdinetan ikertzen

Valentina Shevtsova Ikerbasque Research Professor da mikrograbitatoen fluidoaren portaeraren arloan, eta Research Professor maila duen Goi Eskola Politeknikoaren ikertzaile bakarra da. Kategoria hori ikertzaile seniorrentzat erreserbatuta dago, esperientzia handia eta lidergo-gaitasun handia baitute. Fisikan eta Matematikan doktorea da Moscow University of Physics and Technology-n, eta Europako, Japoniako, Errusiako eta Txinako Espazio Agentziarako lan egin du.

Valentina Shevtsova mikrograbitatoen lerroaren arduraduna da, eta mikrograbitatoen fluidoaren zientziari buruzko esperimendu berrien garapenean lan egin du, ESA, JAXA, CNSA eta antzekoekin elkar-

lanean hegaldi parabolikoak egin eta Nazioarteko Espazio Estazioak eskaintzen dituen aukerak baliatuz. Testuinguru horretan, sistema bifasikoetan dauden ezegonkortasun hidrotermalak aztertzen dira likido-gas interfazarekin, Widom lerrotik gertu dagoen CO₂aren portaera arraroa interpretatu eta bitartekari librean erabiliz ematen diren bero zein masaren transferentzien jarraikortasuna egin.

Markel Peñalbak, Borja Ericcek, Joxe I. Aizpurua eta Joan Manuel F. Mendozakosatzen dute Ikerbasque ikertzaileen ordezkariak Goi Eskola Politeknikoan. Etorkizun handiko karrera zientifikoa eta nazioarteko esperientzia duten ikertzaile gazteak dira, eta Ikerbasque bost urteko kontratua eskaintzen die beraien ibilbide profesionala Euskadin garatzeko.

Markel Peñalba itsas energia berriztagarrietan espezializaturako fluidoaren ikerketa mekanikoko taldeko ingeniaria da. Maynootheko Unibertsitatean doktorea da, eta COER-Maynooth Universityn (Irlanda), Tecnalian (Espainia), ENSTA Bretagnen (Frantzia) edo TU Clausthalen (Alemania) ikerketa-esperientzia du. Bere Ikerbasque proiektuaren ardatza offshore teknologia garatzea da, itsasoko energia baliabidea aprobetxatu ahal izateko. Hiru oinarri nagusi ditu honek: itsas baliabidearen eta haren epe luzerako joeren azterketa, energia-kaptadoreen diseinua (olatu energia eta eoliko flotatzailerak, batez ere) eta offshore inguru-ineetan hidrogenoa sortzea.

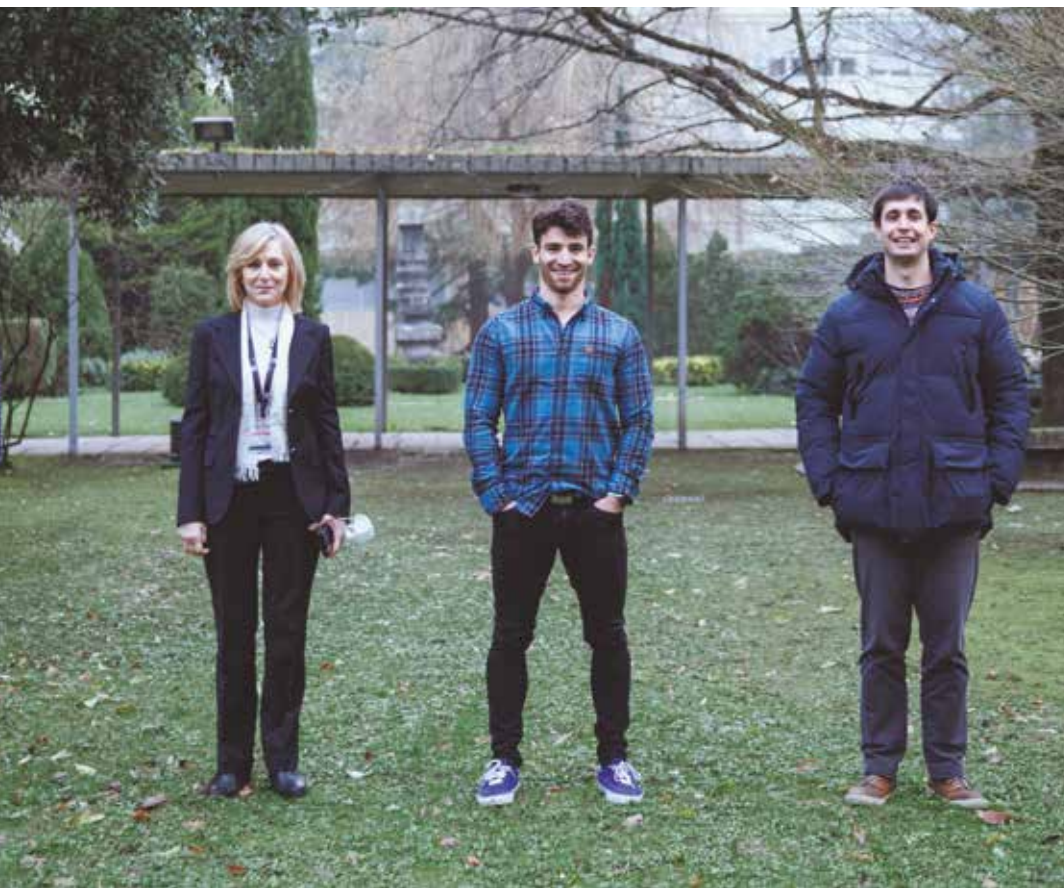
Borja Eric Mondragon Uni-

bertsitateko Materialen Konformazio Prozesu Aurreratuaren ikerketa-taldeko kidea da. Material ingeniartzan doktorea da Madrilgo Unibertsitate Politeknikoan, eta ibilbide luzea egin du nazioartean doktoretza ondorengo ikertzaile gisa École Polytechniquen (Frantzia), ETH Zurichen (Suitza) eta Oxfordeko Unibertsitatean (RU), eta ikertzaile iraunkor gisa NTNUn (Norvegia). Gaur egun, Ikerbasque Research Fellow bezala, materialen propietate mekanikoei oso denbora-tarte laburrean muturreko karga baldintzak ezartzen zaizkie-nean gertatzen diren aldaketak ikertzen ditu, baita hauek eragiten dituzten mekanismoak. Fabrikazio-prozesu, istripu edo leherketa askotan gertatzen diren egoerak dira, non deformazio-abiadurak edo materialaren tenperaturak oso azkar aldaketa handiak izaten dituzten. Fabrikazio-prozesuen eraginkortasuna handitzeko eta azpiegituren garraioan edo segurtasun fisikoan segurtasun pasiboa hobetzeko, esperimentalki baliozkotutako materialen eredu konputazionalak garatzen ditu, hausturaren aurrean erantzun mekanikoa eta portaera aurreikusteko gai direnak.

Joxe Aizpurua Seinalearen eta Komunikazioen Teoriaren taldekoa da. Mondragon unibertsitatean burutu zuen bere doktoregoa, fidagarritasunaren ingeniartzan, CAF Power & Automationekin lankidetzan. Joxek 4 urteko post-doc bat egin zuen Strathclydeko Unibertsitateko (Glasgow, Eskozia) Energia eta Ingurumen Institu-



IKERKETA
Eskola Politeknikoa ikerketaren abangoardian kokatzen da Ikerbasqueri esker.



Talentua erakarri

Ikerbasque ikertzaileak bat datoz Ikerbasque deialdiak Euskal Autonomia Erkidegoaren ikerkuntza-gaitasuna hobetzeko tresna baliagarri gisa adieraztean; izan ere, beraien lana 5 urteko egonkortasunarekin egiteko aukera eskaintzen die, tokiko enpresen premiekin eta joera globalekin bat etortzeko aukera emanez. Ikerbasqueren helburu nagusia ikerketa-talde berri bat sortzea da, Euskadin espezializazio eremu bakoitzean ezagutza indartzeko eta, horrela, eskuratutako ezagutza gizartera eta tokiko industriara itzultzeko. Horretarako, Ikerbasque ikertzaileentzat ezinbestekoa da nazioartean harreman sare indartsua izatea, horri esker Europa mailako proiektu estrategiko berrietan parte hartzeko aukera irekitzen baita.

Ikerbasque Fundazioak urtero 20 Research Fellows beka eta 10 Professor Fellows banatzen ditu, horretarako irizpide nagusia bakoitzaren CVa izanik. Horrez gain, hautagai bakoitzaren kontaktua sareara era kontuan izaten den faktore bat da, bereziki nazioarteko kontaktuei erreparatuz.

Goi Eskola Politeknikoak, gaur egun, Ikerbasque programaren barruan ikerketako bost profesional ditu, unibertsitateari balio bereizgarri bat gehituz, bertan aurrera eramaten diren ikerketa eta transferentzia jardueretik osopea areagotuz. Zentzu honetan, unibertsitateak egin duen azken urteetako balorazioa oso positiboa izan da, eta, beraz, ez da baztertzen laster ordezkartza hori handitzea.

tuan, eta Erresuma Batuko eta Kanadako hainbat enpresarekin kolaboratu zuen, energia-osagaiak monitorizatzeko, diagnostikatzeko eta iragartzeko soluzioak garatzeko, hala nola transformadoreak, kableak eta etengailuak. Joxek Hullen (Ingalaterra) eta Shanghain (Txina) egin ditu nazioarteko ikerketa egonaldiak, eta energia-sistemak monitorizatzen ere lan egin du, mantentze-estrategiak eta optimizazioan zentratuz. 2020ko irailaz geroztik, Ikerbasque proiektua garatzen ari da Goi Eskola Politeknikoan, osagai elektrikoetarako monitorizazio-ereduak diseinatuz, inplementatuz eta hedatuz, horretarako eredu fisikoak eta adimen artifiziala erabiliz.

Azkenik, Joan Manuel F. Mendoza dugu, Ekonomia Zirkularreko eta Jasangarritasun Industrialeko taldeko ikertzailea. Bere ikerketan materialen, produktuen, industria-prozesuen eta teknologia berrien ingurumen-inpaktua kuantifikatzeko tresna analitikoak garatzen eta aplikatzen ari da, baliabide naturalen erabilera eraginkortasuna hobetuko duten berrikuntza

iraunkorrak ezartzeko. Ingurumen Zientzia eta Teknologietan doktorea da Bartzelonako Unibertsitate Autonomoan, eta ondoren lau urteko post-doc bat egin zuen Manchesterreko Unibertsitateko Industria Sistema Iraunkorren Taldean (Erresuma Batuan). Danimarkako Aalborg Unibertsitateko Ingurumen Ikasketen Zentroan ere ikerketa-egonaldia egin zuen, eta doktoretza egin aurretik, Tecnalian aritu zen ikertzaile junior gisa, Energia eta Ingurumen Arloan.

ANITZA
Ikerketa
Konfiabilitatearen
ingeniaritzaren
hainbat arlotan
egiten da.

Programak Mondragon
Unibertsitateko ikerketa-
talde gazteen talentua
aitortzen du.

Mekanizazio laborategiari aplikatutako biki digitala

OPTITWIN PROIEKTUA FABRIKAZIO DIGITALAREN ESPARRUAN KOKATZEN DA, ETA MEKANIZAZIOKO BIKI DIGITALA OPTIMIZATZERA BIDERATUTAKO DATUETAN OINARRITUTAKO EREDUAK GARATzea IZAN DU HELBURU. MEKANIZAZIOAREN ARLOAN DIGITALIZAZIOAK DITUEN AUKERAK AZTERTZEKO.

OptiTwin proiektuak lau ikerketa-talde batzen ditu: (i) Errendimendu handiko mekanizazioa, (ii) Software eta sistemen ingeniari-tza, (iii) Adimen artifiziala (iv) Makinak eta automatikoak. Goi Eskola Politeknikoko talde horiek guzti-ke parte hartu dute industria-inguru-nean *machine learning* ereduak ezartzeko proiektuan, eta, horretarako, garapen berri bat integratu dute sarera konektatutako zenbakizko kontrola duen mekanizazio-makina batean. OptiTwin proiektua mekanizazio-ko laborategi digitalizatua garatzeko zereginen barruan kokatzen da, eta mekanizazio-zentro batean mekanizazio-prozesuari buruzko datu errealak eskuratzeko aukera emango du, ondoren hobetu ahal izateko. Gipuzkoako Foru Aldundiaren parte hartzen du proiektuan.

Prozesu egituratu bat

OptiTwin bost fasetan egituratu den proiektua da:

1- Azterketa-kasua zehaztu (analisi baten ondoren zulaketa dela zehaztu da).

2- Prozesuaren jarraipena denbora errealean egiteko aukera ematen duen plataforma digitala eta a garatzea.

3- Seinaleak jasotzera bideratutako azterketa kasuaren mekanizazio saiakuntzak.



4- Biki Digitala optimizatza bideratutako KPIak erazteko ereduaren definizioa eta garapena. Kasu horretan, zulaketa-prozesuan erabilitako barautsaren higadura modelatzen da (DDMak erabiliz).

5- Erabilitako barautsaren higadura bistaritzen den plataforma digitalerako erakuslea garatzea, mantentze-lan egokiak eginez eta kalteen edo matxuren arriskuak murriztuz.

Garapen guztia Fagor Automationen CNC-an integratu da, eta zenbakizko kontrol bera instalatuta duen beste edozein makintan erreplika daiteke. Gainera, proiektuaren bideragarritasunari begira, funtsezko zeregina izan du Mondragon Unibertsitateko errendimendu handiko mekanizazio-ko laborategiak. Laborategi horrek fabrikazio-ekipo monitorizatu batzuk ditu, eta, horri esker,

kalitate-datuak jaso eta hobekuntzak eta berrikuntzak proposatzen dizkio enpresa kolaboratzaileei.

TALDEAK
Industria-ingurunean *machine learning* ereduak ezartzera bideratutako proiektuan lagundu dute.

OptiTwin proiektuak lau ikerketa-talde batzen ditu: Errendimendu handiko mekanizazioa, Software eta sistemen ingeniari-tza, Adimen artifiziala eta Makinak eta automatikoak.

GOI ESKOLA POLITEKNIKOAK

Robtrusion: industria berrasmatzen

POLIMERO ETA KONPOSITEEN IKERKETA TALDEAK NEGOZIO LERRO BERRI BAT AZTERTU DU IRURENA GROUP ENPRESAREKIN BATERA. EGINDAKO LANEI ESKER, ROBTRUSION STARTUPA SORTU DA, MOLDETIK KANPO ONDU ULTRAMOREDUN PULTRUSIOAN ESPEZIALIZATUKO ENPRESA BERRIA.



Goi Eskola Politeknikoak Iurena Group berniz eta pintura enpresarekin elkarlanean dihardu hamarkada bat baino gehiagoz, batez ere Polimero eta Konpositeen Ikerketa Taldearen bitartez. Iurena Groupek esperientzia handia du zurarentzako estalduren ontze ultramorean, eta Goi Eskola Politeknikoarekin izandako lankidetzari esker, bere jarduera dibertsifikatzea lortu du, moldez kanpoko pultrusio ultramorearen bidez. Teknika berri honek beirantzuzteko konpositeen fabrikazioa berrasmatzea ahalbidetzen du, fabrikazio-denborak laburtuz eta prozesuaren produktibitatea zein malgutasuna areagotuz. Goi Eskola Politeknikoako Ikerketa Taldeak arlo honetan egindako lana talentuaren sustapenean (4 doktore-tesi), dibulgazio zientifikoa (7 artikulua argitaratu eta 16 komunikazio bako gehiago kongresuetan) eta industriarako transferentzian (Estatuko 7 proiektu baino gehiago eta Euro-

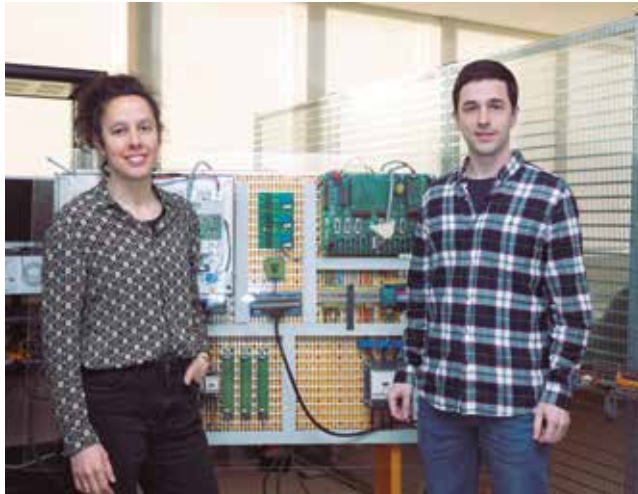
pako bi proiektu, besteak beste) zentratzen da.

Ikerketatik startupera

Unibertsitatearen eta enpresaren artean egindako elkarlanetik abiatuta, teknologiak negozio-lerro berri bat bilakatzeko ahalmena zuela ikusi zen, eta startup berria sortzeko prozesuari ekin zaio: Robtrusion. Robtrusion bost profesionalak eta bi doktoregaik osatutako startup bat da, eta gaur egun prozesuaren eta fabrikatutako osagaien ziurtapenean murgilduta dago, eta aldi berean, aktiboki jarraitzen du merkatu-azterketarekin. Orainartelortutako emaitzek azpimarratzen dute ontzigtza dela teknologia berritzaile honetarako egokiena, itsasontzietan forma ematen dieten profil kurbatuak fabrikatzeko eskaintzen dituen aukera zabalengatik. Industriarako lehen ekoizpen lerroa unibertsitateko konpositeen laborategian instalatu da, eta hainbat aplikaziotarako piezen ekoizpena hasi dute bertan.

GOI ESKOLA POLITEKNIKOAK

Energia sektorean sakontzen



GOI ESKOLA POLITEKNIKOKO ENERGIA ELEKTRIKOAREN IKERKETA TALDEAK EUROPAKO PROIEKTU GARRANTZITSUETAN LAN EGITEN DU. ENERGIAREN SEKTOREA FUNTSEZKOA DA EUSKADIREN ETA EUROPAREN ETORKIZUNERAKO, ETA UNIBERTSITATEA NORABIDE HORRETAN ARI DA LANEAN, HAINBAT ARLO ETA APLIKAZIO BARNE HARTUTA.

Energiaren sektorearen bilakaera erronka etengabea eta estrategikoa da, Euskadin, zein Europan, eta Goi Eskola Politeknikoak gogor egiten dio aurre. Testuinguru horretan kokatzen dira Energia Elektroaren Ikerketa Taldeak gauzatutako proiektuak, besteak beste, Seabat, Liberty edo Istormy. Mondragon Unibertsitatea energia arloko ikerketan erreferentea da gaur egun, eta bertako irakasle eta ikertzaileek martxan dituzten proiektuei esker Europa mailako erakundeekin lankidetzara sarea ehuntzen ari dira.

Etorkizunera begirako proiektuak

Seabat proiektua egonkortuta dago gaur egun, eta dagoeneko bigarren General Assembly-a egiten du. Proiektuaren helburua itsasontzi guztiz elektriko baten kontzeptua garatzea da, energia eta potentzia handiko batera

modularren konbinazioan oinarrituta.

Bestalde, Liberty 2021ean jarri zen martxan, eta ibilgailu bati 500 km-ko autonomia emango dion batera bat garatzen da bertan. Karga-sistema ultra-azkarra izango du batera honek, eta erre-kuntzan oinarritutako ohiko ibilgailuen antzeko bizitza erabilgarria izan nahi du.

Azkenik, iSTORMY proiektuan biltegitratze-sistema modular bat garatu nahi da, biltegitratze-sistema mota desberdinak uztartzeko gai izango dena, hauen bizitza erabilgarria zabaldu eta, aldi berean, sare elektrikoari euskarria emateko maiztasuna erregulatzeko zerbitzuetatik abiatuta.

Goi Eskola Politeknikoak martxan dituen hiru proiektu hauek trantsizio energetikoa sustatzera bideratuta daude, gizarte jasangarriago baten aldeko apustua berretsiz.

Adeptness ikerketa proiektua bidea egiten

APLIKAZIO EZBERDINEN EGUNERATZEAK OPTIMIZATZEKO HELBURUA DUEN PROIEKTUAREN LIDERGOA DARAMA GOI ESKOLA POLITEKNIKOAK. BI URTEREN BURUAN, PROIEKTUAK ZATI ZIENTIFIKO ETA TEKNIKOA BUKATUTZAT EMAN DU, ORAIN BALIDAZIO FASERA SALTO EGINEZ.

Adeptness ikerketa sistemak garapen eta berifikazioaren automatizazioan sakontzen du, gailu elektronikoetan lan-fluxu simple eta automatizatuak txertatuz hauen eguneratzea diseinu edo erabilpen fasean egitea ahalbidetuz.

Helburu hauek bete ahal izateko proiektua 8 *work package*-etan banatzen da, eta 2020an martxan jarri zenetik hauetako bost burutu dira jada, ikerketa, garapena eta finkatzeari dagozkienak. Hemendik aurrera, eta 2023ko martxora arte egindako ikerketa bi use case konkretuetan frogatu beharko da; igogailuen eta trenen sektoreetan alegia. Europa mailako proiektu honen gidaritza orokorra Mondragon Unibertsitatearen ardura da, eta Goi Eskola Politeknikoko zazpi pertsonen osatutako ikertzaile taldeak egindako lana igogailuen sektorera aplikatzen dihardu, Orona eta Ikerlanekin elkarlanean. Trenaren sektoreko *use case*-a ordea Bombardier, Malardalen University eta Easy Global Market erakundeen esku dago. Azkenik, Ulma Embedded Solutions eta Simula Research Laboratoryk proiektuaren estandarizazio eta esplotazioan



Adeptness ikerketak sistema garapen eta berifikazioaren automatizazioan sakontzen du.

ardurahandiaizatea aurreikusten da.

Erabilgarritasuna helburu

Proiektuaren ideia nagusia erabiltzaileak gailu elektroniko ezberdinen eguneratzeen albo kalterik ez pairatzea da. Zentzu honetan, Goi Eskola Politeknikoa Oronako igogailuetan lantzen ari den *use case* konkretuan software arkitektura berri bat txertatuko zaio igogailuari, honek datu zehatzak jaso eta cloud batera bidali ondoren, teknikariak jakin ahal izango du igogailu konkretu batek eguneratzerako baldintzak betetzen dituen ala ez. Gauzak

horrela, igogailuaren mantenu lanak hauek itxita edo hutsik daudenean egitea posible izango da, teknikari bat igogailu hori dagoen lokalizazio konkretura mugitu gabe. Modu honetan, igogailuak bere funtzionamendu egokirako une oro software bertsiorik berriena instalatuta duela bermatu ahal izango da, mantentze modu erremotoan eginez, eta mantentze kostuak jaiste lortuz. 2022ko apirilean aurreikusten da frogafasea hastea Oronako igogailuetan, 2023ko otsailera arte luzatuz.

EMAITZAK
Proiektuaren ideia nagusia erabiltzaileak gailu elektroniko ezberdinen eguneratzeen albo kalterik ez pairatzea da.

Oronako igogailuetan lantzen ari den use case konkretuan software arkitektura berri bat txertatuko zaio igogailuari.

GOI ESKOLA POLITEKNIKOA

LowReeMotors, ibilgailu elektrikoaren motoreentzako alternatiba



MONDRAGON UNIBERTSITATEAK EIT RAW MATERIALS-EK FINANTZATUTAKO PROIEKTUA LIDERATZEN DU, KAVA CALL 6 - UPSCALING DEIALDIAREN BAITAN. IBILGAILUETAKO MOTOREETAN ERABILTZEN DIREN NEODIMO IMANEENTZAKO ALTERNATIBAK BILATZEN DITU.

LowReeMotors (Rare earth reduction in high performance permanent magnet electric machines) Mondragon Unibertsitateak lideratzen duen proiektu europar bat da, eta Cea, Valeo, Magneti Ljubljana, Montan University Leoben edo KU Leuven beza-

lako partner-ek osatzen dute talde eragilea.

2020ko otsailean Goi Eskola Politeknikoan abian jarri zenetik, Energia Elektrikoko ikerketa-taldea gaur egun ibilgailu elektrikoaren motorretan erabiltzen diren neodimiozko imanen konposizioan lanean ari da, eta fabrikazioan alternatibak bilatu nahi ditu. Une honetan lantzen ari garen aukeretako bat Zerrioren (Ce) edukia duten aleazioak dira, Nd lehengaiaren beharra % 6-10eraino arindu dezaketena, nahiz eta oraingoz Ce-n oinarritutako imanek Nd imanek baino errendimendu txikiagoa duten. Horregatik, aukera hori bideragarria izan dadin, makina elektrikoak berriro diseinatu behar da, iman

ALTERNATIVAS

Las tierras raras no son viables a largo plazo como fuente de suministro.

berri horien ezarpena optimizatu egungo teknologiek lehiakorra bilakatzeko. Horretarako, fabrikazio-teknika berritzaileak erabiliko dira, powder injection moulding (PIM) adibidez.

Lur eremu arrotzak ekidin

Neodimio-imana Europatik kanpo ekoizten da gehienbat, batez ere Txinan. Lur arrotzak bi motatan banatzen dira: lur bakan arina (LRE) eta lur bakan astuna (HRE). Munduko lur arrotzen erreserbak LREren %85 eta HREren %15 dira gutxi gorabehera, eta azken horiek erabiltzen dira automobilgintzan aplikatzeko. Hain urriak diren material horiek erabiltzea duen desabantaila nagusia ekoizpen-kostuandago, eta, gainera, eskariak epe laburrean hori gainditzea aurreikusten du.

Horri erantzunez jarri da martxan LowReeMotors, Europar Batasunaren finantzazioarekin EIT Raw Materials partzuergoaren barruan kokatzen dena, eta MONDRAGON Korporazioa bazkide gisa izan duena 2021ean. EIT Raw Materialsek Europar mineralen, metalen eta materialen sektorearen lehiakortasun iraunkorra bultzatzen du balio-katean zehar, berrikuntza, hezkuntza eta enpresa-espirtua sustatuz.

EIT Raw Materials-ek Europar mineralen, metalen eta materialen sektorearen lehiakortasun iraunkorra bultzatzen du.

MyDigiCoop, proiektu eraldatzailea

HUMANITATE ETA HEZKUNTZA ZIENTZIAN FAKULTATEKO LANKI LANKI KOOPERATIBISMOAREN IKERTEGIA ETA KOLABORATEGIA MYDIGICOOP PROIEKTU EUROPEAREN LIDERRAK DIRA. ERASMUS+ PROGRAMAREN BARNE KOKATZEN DEN PROIEKTUAK GOI MAILAKO HEZIKETA SISTEMA ERALDATZEA DU HELBURU, IKASLEENGAN PROFIL EKINTZAILA ETA KOOPERATIBOAK SUSTATUZ. MYDIGICOOP-EN EUROPA MAILAKO HEZIKETA ZENTRO ETA ENPRESA EZBERDINEK HARTZEN DUTE PARTE.

MyDigiCoop (Personalised digital learning paths to foster social-cooperative entrepreneurship) Europar Batasunak Erasmus+ programaren baitan finantzatutako proiektua da, ikasleen ekintzailtza sozial kooperatiboa garatzeko ibilbide pertsonalizatuaz sustatzea bilatzen duena. *MyDigiCoop*-ek Europako beraien ikerketa lanagatik errekonozituak diren lau herrialde ezberdinetako hiru unibertsitate eta lan esperientzia luzeko hiru enpresa txiki eta ertain biltzen ditu.

Humanitate eta Hezkuntza Zientzien Fakultateaz gain, *MyDigiCoop*-en talde eragilearen parte dira Finlandiako Haaga-Helia, Errumaniako Lucian Blaga University of Sibiu eta Valentziako Unibertsitateak dira, azken hau honi esleitutako Polibienestar erakundearen bitartez. Enpresa arloan Senior Europa Gestionet (Espainia) eta ACEEU (Alemania) daude.

Humanitate eta Hezkuntza Zientzien Fakultatea *MyDigiCoop*-en proiektu burua da, eta LANKI Kooperatibismoaren Ikertegiko eta

KoLaborategiko ikertzaileek elkarlanean kudeatzen dutelid ergo hori edo parte hartzen dute bertan. Ekintzailtza sozial-kooperatiboaren proiektu eta praktiken garapenean duten esperientzia zabala oinarri izanik, proiektuaren alderdi guztien garapen egokia bermatzeko ardura du. Horrez gain, Mondragon Unibertsitateak Valentziako Unibertsitatearekin batera proiektuak kooperatibagintzarekin duen loturalantzen du Haaga-Helia eta Lucian Blaga University of Sibiu ren eskugeratuz ekintzailtza. Unibertsitate partaideek proiektuaren arrakasta bermatzeko arlo teorikoa lantzen dihardute, bakoitzak bere ezagutza edo espezializazio atalera bideratuz indarrak. Proiektuaren osotasunera begira, Gestionet enpresaren esku geratu da proiektuaren plataformaren garapena, eta ACEEUak hartu du proiektuaren komunikazio eta zabalkundea.

Erakunde ezberdinen arteko lankidetzak asmo handiko helburuak ezartzen ditu Europa mailako profesionalak tresna eta



gaitasun berritzaileez hornitzeko eta ikasleen ekintzailtza sozial eta kooperatiboa trebetasunak sustatzeko. Egun guztiz aldakorren munduak gaur erronka eta egoera ezberdinei bermez aurre egiteko esparru ezberdinetako trebetasunak garatzea eskatzen du, eta hori da hain zuzen ere proiektu honek eskaini nahi duena.

Fase bitan antolatua

COVID-19 pandemia dela eta Europar Batasunak erakundearen eraldaketa digitalerako deialdi berezi bat argitaratu zuen, eta Mondragon Unibertsitateko Humanitate eta Hezkuntza Fakultateak bertan aurkeztu zuen *MyDigiCoop* proiektua. Hasiera batean urtebeteko proiektua izan behar zena 24 hilabetekoa bilakatu da, eta bi ardatzen gainean dago egituratua. Lehenik eta behin unibertsitate edo goi mailako ikasleen ekintzailtza sozial

TALDEA

Humanitate eta Hezkuntza Zientzien Fakultateko KoLaborategia eta LANKI Kooperatibismoaren Ikertegia ikertaldeak ari dira parte hartzen proiektuan.



kooperatiborako kompetentzia garatzea da helburua, eta horretarako kompetentzia hauek garatzea ahalbidetzen duen testuinguruak eskaini behar zaizkie. Hala, ikasle plataforma ezberdinen diseinua landuko da fase honetan, eta une honetan garapen fasean dagoen plataforma hori laster argitaratuko da. Bertan kompetentzia ekintzaile sozial kooperatiboa garatzeko formazioa eta trebakuntza eskainiko zaio ikasleari. Plataforma bitartez ikasleek modu autonomoan eta online trebakuntza jasotzeko aukera izango dute.

Lehen fase hau proiektuaren lehen urtean eramango da aurrera, eta bigarren urtea irakasleen formazioan zentratuko da. Unibertsitate mailako irakasleak ikasleei kompetentziak garatzeko espazioak eskaini eta ikasleak trebatzea da lortu nahi dena.

MyDigiCoop-ek
Europako ikerketa
lanagatik
errekonoizituak diren
lau herrialde
ezberdinetako hiru
unibertsitate eta lan
esperientzia luzeko
hiru enpresa txiki eta
ertain biltzen ditu.

ELKARLANA
Europa mailan
errekonozi-
mendua duten
erakunde
ezberdinak ari
dira *MyDigi-
Coop* garatzen.

Hezkuntza erakundeak berrantolatzeke unea

Teknologia aurreratuak eta digitalizazioak mundua irauli duen heinean, pertsonen aukerak optimizatzeke gaitasuna areagotzeke ezinbesteko bilakatzen da, bereziki horretarako baliabideen garapenarekin. Zentzu honetan Goi Mailako Hezkuntza Erakundeak ezagutzaren sortzaile eta hornitzaile soilakizatetik ikasleei, irakasleei eta haien langileei gaur egun aurrera egiteke beharrezkoak diren trebetasun eta gaitasun praktiko eguneratuak eskaintzen dizkieten laguntzaile izatera salto egiteke unea iritsi zaie.

Idea hori kontuan hartuta, *MyDigiCoop*-ek helburu nagusi bat ezartzen du Goi Mailako ekintzaile sozial kooperatiboa sustatzeko hauen sareko norbanakoei tresna eta gaitasun berritzaileez hornituz.

Helburu orokor honetara iristeko, *MyDigiCoop* proiektuak 5 helburu zehatz ditu:

- Goi Mailako Heziketako ikasleen profil ekintzaile eta kooperatiboa.

- Goi Mailako Heziketako ikasleentzako ikasketa-ibilbide pertsonalizatuak diseinatzea, Goi Mailako hezitzaileei ikasleen kompetentzien garapenean laguntzeko helburuarekin.

- Plataforma birtual interaktibo bat sortzea kooperatiba soziala eta gizarte ekintzaile garatzen laguntzeko.

- Goi Mailako Heziketako irakasleei behar diren trebetasunak, gaitasunak eta materialak eskaintzea beren ikastaroetan ekintzaile kooperatiboa sustatzeko.

- Goi Mailako Heziketako erakundeen, sektore publikoko zein pribatuko enpresen eta elkarten arteko sinergiak eta lankidetzak indartzea, haien beharrek prestakuntza ikastaroan sartuz.

Proiektuaren 24 hilabeteak betetzerakoan garatuko den plataformak aktibo jarraitzea da asmoa, gutxienez 5 urtez. Horrez gain, aurrera begira proiektu honi lotutako bestelako ikerketa ildoak bilatzea aurreikusten da, Goi Mailaz harago Bigarren Hezkuntzara hedatuz ikerketa.



Pertsona erantzulea enpresa kooperatiboan

LANKI KOOPERATIBISMOAREN IKERTEGIA PERTSONA KOOPERATIBOAREN ERANTZUKIZUNA AZTERTZEN DUEN IKERKETA PROIEKTU BAT JARRI DU MARTXAN. PROIEKTUAK MONDRAGON TALDEKO KOOPERATIBAK DITU JOMUGA, ETA BERTAKO PERTSONA ERANTZULE BEZALA EGITURATZEKO TESTUINGURU EGOKIAK SUSTATZEA DU HELBURU.

LANKI Kooperatibismoaren Ikertegia "Pertsona erantzulea enpresa kooperatiboan: erakunde-faktoreen identifikazio eta garapena" ikerketa abiatu du. Egun MONDRAGON taldeko kooperatibek identifikatuta duten premia eta erronka garrantzitsua da pertsonen erantzukizunaren kultura indartzea. Izan ere, pertsonen partehartzea ezinbesteko osagaia da enpresa kooperatiboaren funtzionamendurako; besteak beste, enpresa erronkei erantzuteko edota demokrazia kooperatiboaren garapenerako.

Erantzukizuna bideratzeko moduak aztertzen

Baina nola elikatu daiteke pertsonen erantzukizuna? Orohar, kooperatibetan zailtasunak daude gaiari helteko LANKI Kooperatibismoaren Ikertegiak garatu duen hipotesiak zuzenean

eragiten duten erakunde-faktore batzuk daudela planteatzen du. Hori dela eta, errealitate honi egokituz, LANKIren ikerketa proiektuak bi helburu definitu ditu. Leheniketa behin, pertsonen erantzukizuna pentsamendu kooperatiboan nola ulertu den aztertzea bilatuko da. Bigarren, pertsonen erantzukizun kultura sustatzen duten erakunde-faktore nagusiak identifikatu eta ezaugarritzea izango da helburua.

Ikerketa honen bidez ikertegiak egitea soberan duen ekarpen nagusia erantzukizunaren kultura kooperatiboa elikatze gako nagusiak ezaugarritzea da; eta, norabide horretan, kooperatibak proiektu sozio-enpresarial gisa garatzea, etorkizunera begira hauen jasagarritasuna bermatu ahal izateko.

Hizkuntza zientifikoan sakonduz

ALPHA PROIEKTUAK IKASLEEK NATUR ZIENTZIEN ARLOKO ALFABETATZEA GARATZEA DU HELBURU. MATERIAL DIDAKTIKOEN AZTERKETA BAT EGINEZ KONPETENTZIA LINGUISTIKO ZIENTIFIKOAREN GARAPENEAN ERAGITEA BILATZEN DA BERTAN.

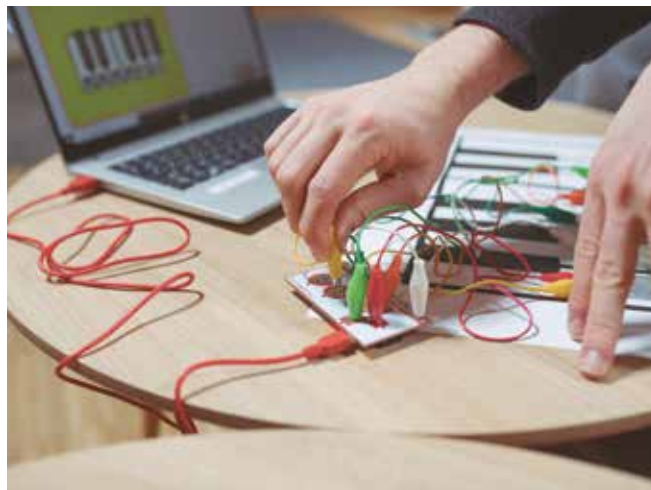
Humanitate eta Hezkuntza Zientzien Fakultatea Bigarren Hezkuntzako ikasleen artean Natur-Zientziaren arloko alfabetatzea sustatzeko baldintza erraztaile eta oztopatzaileak identifikatzeko proiektu batean ari dalanean duela urtebete. Espainiako Gobernuaren Zientzia eta Berrikuntza Ministerioak finantzatutako Alpha (Alorren alfabetatze espezifikoak Bigarren Hezkuntzan *deeper learning* delakoa sustatzeko) proiektuak Natur-Zientzien arloan ikasleengan identifikatutako gabeziabatierantzuten dio. Izan ere, PISAk argitaratutako txostenen emaitzen arabera, ikasle hauen kompetentzia baxuagoa da alor honetan, batez ere hizkuntza zientifikoa erabiltzeko uanean.

Autonomi Erkidego mailan lanean

Mondragon Unibertsitateko Humanitate eta Hezkuntza Zientzien Fakultatea Ikastolen Elkarteko lau zentzorekin

batera ari da proiektua aurrera eramaten, Bizkaiko bi, eta Araba zein Gipuzkoako bana. Zentro hauetako ikasleak dira ikerketaren lagina, eta ikastoletan 2020-2021 ikasturtean egin zen datuen lehen jasoketa. Diagnostiko hau egiteko erabilitako lagina DBH 2. mailako ikasleek osatu zuten, eta paraleloki ikastoletako irakasleekin mintegiak egin dira, eskoletan erabilitako materiala aztertu eta definitzeko, honen hobekuntza aukerak identifikatzeko aldera. Hobekuntza hauetatik abiatuta material egokitu martxan jarriko da, alderdi erraztaileek ikasleen kompetentzien garapenean duten eragina baloratu ahalizateko.

Humanitate eta Hezkuntza Zientzien Fakultateko taldeari dagokionez, arlo ezberdinetako zazpi pertsona daude proiektuan lanean; hizkuntza didaktika, atzerriko hizkuntza eta eleaniztasuna eta natur-zientzia edo biologia ikertzaileak.



STEM bide berriak

HUMANITATE ETA HEZKUNTZA ZIENTZIEN FAKULTATEKO ZITEO IKERTALDEAK (ZIENTZIA, TEKNOLOGIA ETA OSASUNA) GIZARTEAN EMATEN ARI DIREN ALDAKETA AZKAR ETA KONPLEXUEI HEZKUNTZATIK ERANTZUNA EMATEA DU BERE ERRONKA NAGUSIEN ARTEAN.

STEM hezkuntza-ereduaren baitan pertsonen alfabetizazio zientifiko-teknologiko a garatzeko eta, oro har, ikasteko eta irakasteko, aukera berriak bistaritzen dira. Aukera horiek baliatzeko eta ikasleengan eragiteko irakasleak dira gakoak. Ildo horretan, ZiTeO-n dozentzia, transferentzia eta ikerketa elkarlotzen dituzte eta horren adibide dira Lehen Hezkuntzako Graduan eskaintzen ari diren Berrikuntza Digitala aipamena, ikastetxeekin egiten dituzten aholkularitza proiektuak edota jarraian zehazten diren ikerketa proiektuak:

Proiektu ezberdinak

ZiTeO ikertaldeak urteetan zehar ikerketaren bitartez garatutako jakintza dozentziara eta transferentziara aplikatu ditu proiektu ezberdinak martxan jarritz.

Lehena STEmotiv proiektua da, DBHko ikasleek STEM diziplinekiko duten interesa neurtu, bertan eragin eta genero arrakala gainditzea helburu dituenak. ZiTeO-k, Vicomtech-ek eta Ikaslan Gipuzkoak kudeatutako proiektua 2021. urtean martxan jarri zen, 5 ikastetxeekin elkarlanean arituz eta 1.013 ikasle protagonista izanik. Ikasleek STEM diziplinekiko duten interesa



ZiTeO-k, Vicomtech-ek eta Ikaslan Gipuzkoak kudeatutako proiektua 2021. urtean martxan jarri zen, 5 ikastetxeekin elkarlanean arituz eta 1.013 ikasle protagonista izanik.

galdetegien bitartez neurtu zen, STEM proiektuak gauzatu baino lehen eta ondoren, eta analisi estatistikoaren emaitzek argi utzi zuten ikasleek interesa areagotu egiten zela STEM proiektuak bizi ondoren, bereziki ikasle nesken kasuan. Proiektuaren arrakasta

ikusita, 2022an bigarren fase bat diseinatu da, kasu honetan irakasleek STEM profila osatzea berrikuntza-ildo gisa duena.

Bigarren proiektu bat ZTIM HUB dugu, MONDRAGONek, Humanitate eta Hezkuntza Zientzien Fakultateak eta Goi Eskola Politeknikoak 2020an martxan jarritakoa. Proiektu honek tokian tokiko sareak sustatu nahi ditu, bertako ikastetxe, gizarte eragile eta enpresen arteko elkarlanaren bidez STEM arloei bide emateko. Momentu honetan Debagoienan garatzen ari da eta Goierrira hedatzeko asmoa dago.

Azkenik, ZiTeO ikertaldean STEM arloaren osagarri diren beste bi ildo daude: jasangarritasunerako hezkuntza eta Lanbide Heziketako hezkuntza-berrikuntza. Horien baitan beste hainbat proiektu daude, Debagoienako Lanbide Heziketako hainbat ikastetxe eta kooperatiba eta enprekin batera garatzen ari den LanHezi proiektua edota Estatu Espainiar mailako *Aprendizaje basado en retos para una industria 4.0 abierta* proiektua.

TALDEAN ERAGIN

ZiTeO ikertaldeko Nerea López eta Patricia González.

Talentuaren kudeaketa, jasangarritasun eta bereizketaren bermea

ANTOLAKETA ETA NEGOZIO TESTUINGURUAK ETA PERTSONEN ITXAROPENAK ALDATZEN DABILTZA; HORREGATIK, PERTSONEN KUDEAKETA GARRANTZIA HANDIAGOA HARTZEN DABIL. TESTUINGURU HORRETAN, PERTSONETAN ETA TALENTUAN ESPEZIALIZATUTAKO I+G-KO TALDEAK HAINBAT TEMATIKA LANTZEN DIHARDU PERTSONEN ESPARRUAN, TALENTUAN, LIDERGOAN ETA IKASTE PROZESUAN, ENPRESEN LEHIAKORTASUN ETA IRAUNKORTASUNAREN BEREIZGARRI DIREN ELEMENTUETAN.

Proiektu kopuru handia aurrera atera da pertsona, lantalde eta enpresen bidelagun izanik, langune koherenteagoak eta erosoagoak lortzeko eta era berean negozioei balio ekarpen handiagoa egiteko.

Lanegiteko modu berriak elikagaien sektorean

2021ean zehar garatutakoa, Covid19k pertsonen kudeaketan ekarri zuen eraldaketa erraldoiaren ondorioz jaio zen, non telelana eta lan egiteko beste modu batzuk (gaztelaniaz NFT, Nuevas Formas de Trabajo) modu esponenzialean hazi ziren. Enpresagintza fakultateari atxikitako MIK Ikerketa Zentroa Euskadiko Elikadura Klustearrekin (CLUAE) elkartu zen eta Gipuzkoako Foru Aldundiaren laguntzarekin hiru fasetan banatutako eredu diseinatu zuen: (1) Azterketa eta ikerketa aplikatua; (2) Sentsibilizazioa eta (3) Zabalkundea.

Lehen ondorioetako bat izan zen NFT deritzonak oraindik kontzeptu konplexuak direla, defi-

nitzear daudenak. Pertsonak erdigunean jartzen dituzte, haien ongizatea eta negozioaren lehiakortasuna zainduz, haien beharretara egokituta. Praktika horren barruan ohikoenak dira malgutasuna, ongizatea eta kontziliazioa, eta baita telelana ere.

Hori modu egokian ezartzeko, beharrezkoak dira taldeak, pertsonak, lidergoa eta pertsonak gaitu edo trebatzea.

Ikastea eta errelebo Fagor Automation-en

Belaunaldien arteko errelebo gori-gorian dago erakunde guztietan. 2021ean Fagor Automatiok, Enpresa Fakultateko Ikaskuntza Ekosistemako lantaldearekin, honako proiektua bideratu zuen: "Pertsonen ikastea eta ezagutzaren kudeaketa modu eraginkorrean gauzatu ahal izateko erakunde ikasketaren ereduerraz batendiseinua". Lantaldeko pertsonen eza- gutzaren eta ikaskuntzaren kudea-



ketari eraginkortasunez ekiteko aukera ematea; ikaskuntza-beharrak identifikatzea negozio-estrategiaren lerrotatuta; pilotutako ezagutzaren partekatzea; eta ezagutza berria sortzea.

Urtebetez lan egin da I+G saileko talde hautatu batekin, eta honako faseak jorratu dira: (1) Hasierako antolamendu-ikaskuntza egituraren diagnosis; (2) Ikaskuntza-ereduaren balioak eta printzipioak zehaztea; (3) Ezagutza eta Trebetasunen Maparen definizioa; eta (4) Ikaskuntza-metodologiaren diseinua metodologia parte-hartzaileen bidez

(Design Thinking) eta proiektu- en kudeaketa arina. Erakunde-ko zuzendaritzaren laguntza izan du, eta Fagor Automationen zatitzailearen arteko erreleboaren kudeaketarako antolaketa-ikas- kuntzako eredu eta egitura berria eratu da, bere lantaldeak propio sortu eta aplikatzen duena.

Talentuaren kudeaketa estrategikoa: estrategia, talentua eta kultura lerrotatuta

Nola gehitu diezaiokete balioa giza baliabideen funtzioak negozioari, bere pertsonen garapenari lagunduz? Negozioak eskatzen dituen aldaketak, beste enpresa batzuk batzea eta gerentziak negozioak

BIDELAGUN

Enpresagintza Fakultateari atxikitako MIK Ikerketa Zentroko ikerlariak enpresa askoren bidelagun dira.



etorkizunean izango duen eraginari buruz duen konbentzimenduak eragiten du funtzio hau erakundearen baitan sortu izana.

Prozesuaren abiapuntua izan da negozioren erronketarako antolaketa-gaitasunak aztertzea, hausnartzea eta definitzea. Talentua definitu da negoziokoak dituen erronkak, balio-proposamena eta etorkizuneko proiektua kontuan hartuta. Eta emaitzean zehaztu dira antolaketa eskumen gakoak, erakunde osoan eta horien profiletan zeharka eragiten dutenak.

Oinarri hori eta testuinguruaren azterketa Talentuaren Plan Zuzentzailearen funtsezko inputak izan dira. Beste puntu garrantzitsu bat izan da Talde Teknikoak, erakundeko profesionalen esperientziak Focus Groupus bidez jasota, pertsonen kudeaketan prozesuei buruz egindako azterketa. Hori guztia Zuzendaritza Taldeak diseinatu, partekatu, eraiki eta aztertu du; eta horretarako lantaldearen bizipen eta beharren entzute aktiboa egin du. Horrela, talentuaren estrategia pertsona eta ekipoen lehiakortasunera eta negozioren jasagarritasunera bideratuko duen lehen-tasun plan zuzentzailea marraztu ahal izan du.

2023ko urtarrilean inauguratuko da Fabrika proiektua Miramongo parke teknologikoan.

Fabrika proiektua

Duela 10 urte ADEGI enpresa-kultura berriaren printzipioak plaza-ratu zituen: 'Euskal enpresa-sarean konfiantzan oinarritutako proiektu parte-hartzailea sustatzea'. Pertsonen gaitasunak garatzea bere onena eman dezaten; eta, horrela, enpresak eraldaketa sozialean eraginez eta gizarte hobea eraikiz eragin positiboalortu. Esperientzia horrek Fabrika proiektua sortzerako eraman zuen ADEGI: Enpresen Eraldaketa Kulturalerako diseinutako lehen Errendimendu Handiko Zentroa, zeinek gizarteari eskainiko dio erakundeak gizarte-erlaketako eragile gisa ulertzeko paradigma berri bat. Formula honen gakoak da talde eta erakunde eraginkorragoak eta afektiboagoak bihurtzea, honako zutabeetan oinarrituta: gizakiaren

EQUIPO

Representantes del equipo de I+T de Personas y Talento de MIK S. Coop.

begirada ontologikoan inspiratutako pertsonarekiko errespetua; eta begirada sistemikoaren bidez sistema biziduneko errespetua. Fabrika-n ikaskuntza-ekosistema bat eskaintzen da, bere kultura-aldaketarako prozesuak eraikitzeko. Metodologia esperientziala da: eginez ikasten da.

Erakundearen ikuspegi sistemikoa entrenatzen da, enpresa lortu nahi diren emaitzak sortzeko elkarri konektatutako sistema bat da; prozesu formalak eta informalak jorratzen dira; aldaketarako oinarriko unitatea taldea da, ahalik eta etekin handiena atera behar zaio; lidergoak espazio seguruak eskaini behar ditu helburu komunetan aniztasuna bermatzeko eta kide izatearen zentzua sortzeko; eta argi izan behar da enpresaren kultura eraldatzea ibilbide luzeko bidaia dela; helburua bidea da, prozesua denon artean ezarriko dugu.

Enpresagintza Fakultatea Fabrika-ren partaide estrategikoa da enpresak gizarte-erlaketako eragile bihurtzeko eta mundu gizatiarrago bat eraikitzeko. Aurreikuspenen arabera, 2023ko urtarrilean inauguratuko da Fabrika proiektua Miramongo parke teknologikoan.

STEAM talentua garatzeko eta fidelizatzeako estrategiak

2021ean egindako proiektu hau STEAM talentuarekin lotutako beharrei erantzuteko beharretik sortu zen, eta AFMk eta Enpresagintza Fakultateari atxikitutako MIK Ikerketa Zentroak egindako aurretiatzko lanaren jarraipena da, enpresak talentuaren trebakuntzan gaitasunak hartzeko helburuan zentratuta; helburu nagusia da enpresak sentsibilizatzea eta laguntzea pertsonak garatzeko eta fidelizatzeako estrategietan. Erakundeentzako elementu estrategikoen sentsibilizazioa eta garapena izan zituen ardatz, hala nola aniztasuna (belaunaldikoa, generokoa, genero-aniztasuna), ikasteko modu berriak eta lan egiteko modu berriak, telelana, malgutatsuna eta kontziliazioa barne.

Era berean, bertan sortutako Employee Experience hobetzeko, hiru proiektu pilotu egin ziren AFMko enpresa elkartuetan, hiru fasean antolatuta: (1) Diagnostikoa, kuantitatiboa (galdetegia) eta kualitatiboa (focus group); (2) Hausnarketa; eta (3) Estrategia eta ekintza-plana definitzea.

Ekonomia zirkularrak lurraldean dituen erronka eta irtenbideak

EKONOMIA ZIRKULARRA DA MONDRAGON UNIBERTSITATEKO ENPRESAGINTZA FAKULTATERA ATXIKITUTAKO MIK IKERKETA ZENTROAREN ARDATZETAKO BAT.

Enpresagintza Fakultatera atxikituta dagoen MIK ikerketa-zentroaren esparru eta jarduerari-ildo zirkularrak Lehiakortasuna eta Berrikuntza dira; eta horren baitan daude negozio-eredu zirkular berriak eta Berrikuntza eta teknologia berriak; kontsumo zirkularra eta plastikoen kontsumoa batzen dituen kontsumoak; eta hondakinen eta bigarren mailako lehengaien kudeaketa, hondakinen eta lehengaien kudeaketa jasangarria hartzen duena.

MIK ikerketa-zentroaren irtenbide zirkularrak lurraldearen zirkulartasuna hobetzera bideratutako soluzioak dira, eskualdeko ingurumen-estrategia indartuz (makro - Lurraldea eta balio-kateak); Tokiko enpresa-sareko eragileen artean (meso - Industria-parkea/klusterra) aliantza adimendun zirkularrak bultzatzera bideratutako soluzioak; eta, azkenik, barne-ekintzazailtzako, dibertsifikazioko eta negozio-ereduen optimizazioko irtenbideak (mikro-enpresa).

Lehenengoan, makro - Lurraldea izenekoa, balio-kateak nabarmentzen dira, hala nola Plastico Marino y Fluvial (ECOFISH) eta Sanitarios Covid-19 (ACLIMA), hondakinak berreskuratu, hautatu eta birbalorizatu; eta beste batzuk

TEEHen hondakinak balorizatzeko (EKOSARE) eta plastiko tekniko industrialeko ihesak monitorizatzeko, ebaluatzea eta iragartzea (FOOTPLASTIC) bezalako proiektuak.

Makro-eremuarekin jarraituz, Gipuzkoako kostaldean barreiatutako itsas zaborra prebenitzeko

Irtenbide zirkularrak (meso - Parke industrial/klusterra) Tokiko enpresa-sareko sektoreko eragileen artean aliantza adimendunak bultzatzeko konponbideak dira.

zeharkako jarduerak (EKOPLASTIC) eta aztarna plastiko kalkulatzeko metodologiaren analisia proiektatzen dira, Gipuzkoan aplikatzeko (PLASTICFOOTPRINT).

Bigarrena osatzen dutenak, Meso - Industria-parkea/klusterra izenekoa, tokiko enpresa-sareko



eragileen artean aliantza adimendunak bultzatzeko irtenbideak dira. Bi multzotan banatzen dira: industria-parkeen eraldaketa Ekoparkeetan, Bidasoa Industrialdeko industria-sinbiosiaren bidez (EKOBI); eta industria-eremuen berroneratze modular holistikoa hirien mugaremetan (PLEYADES).

Hirugarrena, mikroenpresa izenekoa, industria negozioen dibertsifikazioan banatuta dago, ekonomia zirkularren negozio-eredu berrien bidez (NATURKLIMA HUB + CLIMATÓN); ESG irizpideak betetzen dituen industria-negozio lineal batetik zirkular baterako trantsizioa; negozio-eredu zirkular eta jasangarrien hedapena eta ezarpena (NetCircular+); eta aldarrikatu nahi diren startup-etarako prestakuntza-materialak edo

Negozio-eredu baterantz arrakastaz ibiltzea.

SOLUZIOEN ESKALAK
- Lurraldearen zirkularitatea hobetzea.
- Aliantza adimendunak bultzatzeko enpresetan.
- Barne-ekintzazailtza eta negozio-ereduen optimizazioa.

ENPRESAGINTZA FAKULTATEA
MIK IKERKETA ZENTROA

Trantsizio Digitala eta Business Data Analytics

DIGITALIZAZIOA ETA ANALITIKA DIRA ENPRESAGINTZA FAKULTATEARI ATXIKITAKO MIK IKERKETA ZENTROAK IKERKUNTZAN ETA TRANSFERENTZIAN DITUEN ARDATZ GARRANTZITSUENETAKOAK

Apustu hori irismen desberdineko ekintzetan islatzen da, hala nola ingurunean eragina duten proiektu estrategikoetan, enpresei beren hedapen analitikoan aurrera egiten laguntzeko proiektuetan eta Euskadiko ingurune produktiboari bere trantsizio digitala eta analitikoa hedatzeko balioko dioten palankak aurkitzera bideratutako doktore-tesien garapenean.

Estrategia digitala

Estrategia digitalari lotuen dagoen eremuan, Bilbao As Fabrik-ek, Bilboko Udalarekin batera, egindako apustua nabarmentzen da. Proiektu honen helburua da 4.0 industriarako zerbitzu aurreratuak eta ekonomia digitala bultzatzea Zorrotzaurre uhartea ekosistema berritzaile gisa finkatuz. Horretarako, inguruko enpresen lehiakortasunaren hobekuntzarako palanka gisa balio duten jarduera batzuk definitu dira; hala nola ikasle, ekintzaile edo autonomozako prestakuntza-programak, networkinga eta startup-ak merkaturatzea erraztuko duten espazio par-

tekatuak zein teknologia berri-zaileen agerpena aztertuko duen ideia-laborategi bat.

Datuen analisia

Datuen analitikari dagokionez, Enpresagintza Fakultatea aitzindaria izan da profesionalen zein graduatuei zuzendutako programak garatzen. Horretarako, talde espezializatu bat sortu da, eta prestakuntzaren alorrean ikerketa eta transferentzia proiektuak garatzen dabil. Horrela, adimen artifizialaren erreferentziazko eskuliburu bat garatu da Mondragon Korporazioarentzat, Adimen Artifizialak har ditzakeen metodo eta esparru guztiak zehazten dituen. Ikerketan ere nabarmendu behar da garatzen ari den lan-ildoan marketin digitalera bideratutako baliabideak optimizatzeko Adimen Artifizialaren teknologien hedapenean. Transferentzian, LK bezalako enpresei laguntzen zaie analitika hainbat arlotan integratzen, hala nola diruzaintzan edo gizarte-zerbitzuen gobernu-ereduen datuen hedapenean.



ENPRESAGINTZA FAKULTATEA
MIK IKERKETA ZENTROA

Ikuspegi estrategikodun aliantzak



MONDRAGON UNIBERTSITATEKO ENPRESAGINTZA FAKULTATEAREN ETA CONSORTIAREN ARTEKO THE SMART ALLIANCE PROIEKTU KOLABORATIBOA JAIRO DA.

Gure inguruko erakunde askok haien strategiari erantzuteko erreminta gakoak dituzte lankidetzak eta aliantzak. Hala ere, enpresa gutxi dira, bereziki ETEak, aliantzak modu egituratuan, eraginkorrean eta epe luzerako ikuspegi estrategikoarekin kudeatzen dituztenak.

The Smart Alliance

Testuinguru horretan sortu zen The Smart Alliance, Mondragon Unibertsitateko Enpresagintza Fakultatearen eta Consortiaren arteko lankidetzak-proiektua. Horren helburua da aliantzen, profesionalen eta erakun-

deen ikuspegi eraldatzea; horretarako, estrategiko gisa duten potentziala oso ingurune lehiakorren garatzen lagunduko dieten soluzio integralak eskainiz..

Metodologia

Alliance Manager profilerak bideratutako soluzioekin, The Smart Alliance-k metodologia zehatz bat eskaintzen du pertsona egokiak identifikatu eta gaitzeko, funtzio hori arrakastaz bete ahal izan dezaten; eta,aldi berean, ikasteko ekosistemak garatu eta aliantzak ulertzeko modu horiek enpresan eraldatu eta ezarri ahal izateko.

Gastronomia, etorkizunerako osasuna

BCC INNOVATION-EK NUTRIZIO-JARRAIBIDEAK ETA SUKALDARITZAREN EZAGUTZA KONTUAN HARTZEN DITUEN IKUSPEGI BATETIK AZTERTZEN DU GASTRONOMIAREN ETA OSASUNAREN ARTEKO HARREMANA. TESTUINGURU HONETAN JENDEARENGAN BIZIMODU OSASUNGARRIA GASTRONOMIATIK BULTZATZEKO ASMOAREKIN, BCC INNOVATION-EK CITA GO ON ETA SUKALMENA INAGE PROEITKTUAK JARRI DITU MARTXAN.

BCC Innovation-ek urteak daromatza gastronomiaren eta osasunaren arteko harremana lantzen, gastronomia elikadura ohiturak aldatzen laguntzen duen eta pertsonak osasunarekiko egoera proaktibo batera ahalduntzen dituen tresna gisa erabiliz. Horrela, gastronomiak sukaldaritzaren teknika osasungarri berriak ezagutzeko aukera ematen die herri-tarrei, baita denboran zehar elikadura ohitura osasungarriak eta iraunkorrek sortzeko informazioa helarazi ere. Zentzu horretan, eta bereziki zahartze osasungarria sustatzeari dagokionez, BCC Innovation-ek bi proiektu zehatz ditu martxan gaur egun: *Cita Go On* eta *Sukalmena In Age*. Proiektu horiek biztanleriaren zahartze gero eta handiagoaren testuinguruan kokatzen dira, gizartearen eraldaketa hori gero eta nabarmenagoa baita. BCC Innovationek pertsonen bizi-kalitatean eragina duten gaixotasun kronikoak elikadura osasungarriaren bidez prebenitzearen garrantzia azpimarratzen du, ahal den heinean gaixotasun horiei lotutako heriotza-tasa murrizteko lan eginez.

Modu askotariko esku-hartzea osasunaren mesedetan

Cita Go On Cita Alzheimer Fundazioak gidatutako proiektua da, eta BCC Innovation-ek Euskal Herriko Unibertsitatearekin, Nafarroako

Unibertsitate Publikoarekin, Bio-Donostia-rekin, Achucarroarekin eta Camp Teknologikoarekin batera parte hartzen du bertan. Proiektu aitzindaria da, eta gaur egun ez du parekorik estatu mailan. Proiektuaren helburua bizimodu osasungarria sustatzea da, hainbat osunaldagai neurtzen dituen modu askotariko esku-hartze batetik abiatuta. Nutrizioa eta sukaldaritzaren teknikatik abiatuta, hainbat alderdi lantzen ditu proiektuak, besteak beste kognitiboa, ariketa fisikoa eta

BCC Innovation-ek urteak daromatza gastronomiaren eta osasunaren arteko harremana lantzen, gastronomia elikadura ohiturak aldatzen laguntzen duen eta pertsonak osasunarekiko egoera proaktibo batera ahalduntzen dituen tresna gisa erabiliz.



elikadura osasungarria. Helburu horrekin, 60 eta 85 urte bitarteko 1.000 pertsona helduren lagin bat hartu da azterketa-kasutzat. Pertsona hauek ez dute osasun-arazo larririk, baina kezkatuta daude beraien osasun kognitiboaren etorkizunarekiko, eta dementzia garatzeko arriskua erakusten duen faktoreen bat dute beraingan. *Cita Go On* zahartze osasungarria bultzatzeko lanean ari da, eta horretarako garrantzitsua da narriadura kognitiboa prebenitzea. Arrisku-faktore bat duten pertsonak izanik, esku-hartze integralak eta anitzak egin behar dira, eta gastronomia osasungarriak paper protagonista du horietan.

Zentzu horretan, BCC Innovation-ek esku hartze gastronomikoaren bidez parte hartzen du *Cita Go On* programan. Gastronomia osasungarriaren ikuspegitik, zer jaten dugun eta nola jaten dugun ulertzea funtsezkoa izan daiteke zahartze

BCC INNOVATION
Innovation-ek bi proiektu zehatzetan parte hartzen du gaur egun: *Cita Go On* eta *Sukalmena In Age*.



aktibo bat garatzeko, proiektuaren helburua horrela betez. Proiektua garatu den bi urteetan, Basque Culinary Centerreko instalazioetan parte hartzen duten pertsonekin batera 6 prestakuntza-saio antolatu dira. Horietan, nutrizio jarraibideak emateaz gain, sukaldaritzaren tailerrak egin dira zentroko chefekin, eta ikus-entzunezko eduki espezifikoak garatu da (bideo tutorialak eta abar). Cita Go On proiektua aurrez aipatutako baldintzak betetzen dituzten 60 eta 85 urte bitarteko pertsona guztientzat dago irekita, eta izen ematea Cita Alzheimer Fundazioaren webgunean egin daiteke.

Gehiegizko pisua eta gizentasunari aurre egin

Sukalmena InAge InAge BCC Innovation-ek garatutako proiektu pilotu bat da, gehiegizko pisua edo gizentasuna duten pertsonen elikadura-ohitura osasungarriak sustatzeko nutrizio eta sukaldaritzaren

Datuek erakusten dute EAEn 18 urtetik gorakoek %46ak gehiegizko pisua edo gizentasuna garatu duela.

arलोko esku-hartzearen eraginkortasuna ebaluatzeko helburu duena. Gaur egun, datuek erakusten dute EAEn 18 urtetik gorakoek %46ak gehiegizko pisua edo gizentasuna garatu duela, eta, ondorioz, %10,6k 2 motako Diabetes Mellitus pairatzen du. Gaixotasun honi lotutako heriotza-tasa kontuan izanik, datu hauek benetan kezagarriak dira. Errealitate horri erantzunez, *Sukalmena InAge* sukaldaritzaren eta

CITA GO ON
Zahartze osasungarria bultzatzeko lan egiten du, narriadura kognitiboa prebenitzeko.

nutrizioaren arloan pertsonak ahaldu nahi ditu. Proiektu honen helburua pertsonak sukaldaritzaren trebatzea, konfiantza eskuratzeko eta sukaldaritzaren trebetasunak garatzea da, ezagutza horrek pertsonen egunerokoan elikadura osasungarria aplikatzea eragozten duen oztopoetako bat gainditzen lagunduz. Horrela, BCC Innovation-ek diseinatutako esku-hartzearen ardatza nutrizio jarraibideak eta sukaldaritzaren ezagutza eskaintzea da, horretarako showcooking-a eta sukaldaritzaren saioak baliatuz. Sukaldaritzaren esparruan sakontze hori funtsezkoa da, elikagaiak prestatzeko moduak eraginabaitu pertsonen osasunean. Adibidez, agerian geratu da sukaldaritzaren teknika osasungarriekin, lurrunarekin sukaldatzeak adibidez, konposatu glikotoxikoak bezala ezagutzen eta osasunerako kaltegarriak diren konposatuen sorkuntza murrizten laguntzen duela.

Norberari egokitu-tako proiektuak

Gizartearen garapen zientifiko eta teknologikoa dela eta, argi dago gaur egun pertsona bakoitzak bere berezitasunak dituela; beraz, osasuna sustatzera bideratutako zenbait estrategia gastronomiko garatzerakoan, beharrezkoa da analisi kasu bakoitzaren behar zehatzak identifikatzea. Garrantzitsua da pertsona bakoitzaren gustuek, kultura-ezaugarriez edo profil genetikoak bezalako barne-ezaugarriez jabetzea, esku-hartze bakoitzaren eraginkortasuna maximizatzeko. BCC Innovation-ekildo horretako ezagutza sortzen lan egiten du, hainbat proiektu garatuz, modu osasuntsuagoan elikatuko den etorkizuneko gizarte bati laguntzeko.

Gizartearen garapen zientifiko eta teknologikoa dela eta, argi dago gaur egun pertsona bakoitzak bere berezitasunak dituela.

Elikagaiekiko erantzunak neurtzen

BCC INNOVATION-EK KOORDINATU ETA BE FOOD LAB ETA IBERMATICA-REKIN ELKARLANEAN GARATUTAKO PROIEKTUAK ELIKAGAI BERRIEKIKO PERTSONEK DUTEN ERANTZUN KONTZIENTE ETA INKONTZIENTEA IKERTZEN DU.



Buru(t)sen elikagai berrien propietate sensorialei ematen zaien erantzun implizituaren (fisiologikoa) eta esplizituaren (kontsumitzaileak berak erantzundakoa) arteko harremanari buruzko ezagutza sortzeko proiektua da.

Estimulu jakin batekiko norbanakoaren erantzun subkontzientea aztertzeko neurozientziaren gero eta aldagai gehiago har daitezke kontuan (adibidez, pultsua, izerdi maila edo beginien dilatazioa), eta hori da Buru(t)sen proiektuak aztertzen duena. Aldagai horietako batzuk neurtu ondoren, erantzun hori kontsumitzailearen erantzun esplizitu eta kontzientearekin erlazionatu nahi da (gustatzen zait edo ez zait gustatzen erantzunarekin alegia).

Kasu konkretuak aztergai

Buru(t)sen BCC Innovation-ek koordinatutako eta Eusko Jaurlaritzako Ekonomiaren Garapen, Jasangarritasun eta Ingurumen Sailak finantzatutako proiektua da. Be Food Lab eta Ibermatica enpresak osatzen dute proiektuaren partzuergoa, honen azken argazkia ahalik eta osatuena izan dadin. Be Food Lab-en zeregina proiektuan

Buru(t)sen elikagai berrien propietate sensorialei ematen zaien erantzun implizituaren eta esplizituaren harremanari buruzko ezagutza sortzeko proiektua da.

anana eta mango snack deshidratatuen diseinuan zentratzen da, horretarako testuraren eta usainaren ezaugarri sensorial espezifiko batzuk kontuan izanik. Bestalde, Ibermatica seinale implizituetatik informazio garrantzitsua ateratzeaz arduratzen da, analitika aurreratua eta adimen artifiziala erabiliz. Zehatz-mehatz, BCC Innovation-en elektroentzefalografia eta larruazalaren erantzun galbanikoko teknologiek jasotako datuei analitika aplikatzen zaie. Proiektuak bi urteko iraupena izan du. 2020an hasi eta 2021eko abenduan amaitu zen, eta honen arrakasta bermatzeko, ehun pertsona inguruko lagina aztertu da. Buru(t)sen proiektua amaitu bada ere, BCC Innovation-ek arlo horretan sakontzen jarraitzeko asmoa du, eta horretarako aliatuen interes amankomuna beharrezkoa da. Hauen artean aurkitzen dira produktu zehatzak aztertzeko interesa duten elikagai-enpresak eta datuen analisia lantzen duten enpresen lankidetzak.

BI URTE

Proiektuak bi urteko iraupena izan du, 2020an hasi eta 2021eko abenduan amaitu zen.

Aldaketaren motorea

JASANGARRITASUNA
SEKTORE
GASTRONOMIKOAREN
ETORKIZUNA DA.
TESTUINGURU HORRETAN,
BCC INNOVATION-EK IZAERA
SOZIALEKO HAINBAT
PROIEKTU GAUZATZEN DITU,
BERE BALIO-KATEAN
ERAGITEKO HELBURUAREKIN.

BCC Innovation-en ikerketa lana etorkizunean gastronomiatik abiatuz gizartearen eragile izateko dago bideratua. Testuinguru horretan, zehaztuta dituen helburuak bete ahal izateko, proiektu ezberdinak garatzen ari da.

Building a Green Gastronomic City

EITFOODEk finantzatutako proiektu hau Europako Bauhaus Berriaren (NEB) barruan kokatzen da. Ekimen hori ingurumen, gizarte eta kultura-ekimena da, eta hainbat diziplina batzea du helburu, etorkizunean bizitzeko moduak diseinatzeke. Hau Gipuzkoan aplikatu ahal izateko, elikadura-sistemako hainbat eragilek 6-8 pertsonako 8 eztabaida talde eratu eta aztertu dira, eta hainbat elkarrizketa egin, ekoizle, banatzaile, jasangarritasunean adituak, ostalariak eta kontsumitzaileak besteak beste. BCC Innovationek proiektu honetan duen zeregina alde batetik jasangarritasunari buruzko ikerketa ildo herritarren beharrekina parekatzea da, sektorearen balio-kate osoarekin lerrotatuz. Bestalde, gastronomiaren inguruko sentsibilizazio eta kontzientziazio ekintzak eraginkorrak eta erabilgarriak izateko hiriaren kultura ondarea transmititzea bilatzen da, eragileak elikadura-sistemaren erronken inguruan kontzientziatuz. Zentzu horretan, GastroKultur jardunaldia antolatzen Tabakalerako LABe Restaurant-en. Bertan, tokiko sasoko produktuarekin plater bat egin zen, ezer xahutu gabe, tokiko eta sasoko produktua kontsumit-



zailearengana hurbiltzeko helburuarekin. Horretarako, murgiltze esperientzia bat diseinatu zen 360º aretoan, eta bertan hainbat bideo proiektatu ziren. Bukatzeko, bertako sukaldariarekin batera pintxo bat dastatzeko aukera egin zen.

FoodRUs proiektua

FoodRUs DeustoTechek 2020tik koordinatutako proiektu bat da, 2024ra arte luzatuko dena. Ekonomia zirkularrean oinarritutako irtenbideak bilatzen ditu, eta hiru pilotu diseinatu dira horretarako. Lehenengoa Espainian egin da, barazki eta entsalada prestatuak ardatz hartuta. Bigarrena, haragia eta arrainaren protagonismoarekin, Danimarkan garatu da, eta hirugarrena Eslovakian, ogiaren balio-katean zentratutakoa. Pilotu bakoitzean hainbat teknologia

probatzen ari dira xahutzea nola murriztu daitekeen aztertzeke, giza jarduerak aztertuz etxe edo ikastetxeetan adibidez, aldaketa bat posible den ikusteko. Proiektu honetan, BCC Innovation-ek proiektuaren alderdi soziala koordinatzen du, balio-katea aldatzeko dauden aukera aztertzeke asmoarekin.

FoodRUs
DeustoTechek
Ekonomia zirkularrean
oinarritutako
irtenbideak bilatzen
ditu.

BUILDING A GREEN GASTRONOMIC CITY

Ingurumen-, gizarte- eta kultura-ekimena da, eta hainbat diziplina elkartu nahi ditu etorkizunean bizitzeko moduak diseinatzeke

Doktore Tesiak Tesis Doctorales

23/03/2021

Azkarate Iturbe, Oxel

Pertsona kooperatiboa profila ikasle gazteetan neurtzeko koophezi-i tresnaren sorkuntza eta balioztatzea.

14-04-2021

Izagirre Aizpitarte, Unai

Towards data-driven predictive maintenance for industrial robots.

23-04-2021

Bernal Rodriguez, Daniel

Hierarchical microstructure design and cast processing route of a modified TiNi gamma TiAl alloy.

4/06/2021

Lizarraga Lizarraga, Jon

Determinación de las propiedades termo-físicas y propiedades de transporte en mezclas binarias líquidas bajo condiciones de alta presión.

18/06/2021

Chaabani, Sana

Cryogenic machining of the aeronautic alloy: Inconel 718.

28/06/2021

Otalora Ortega, Harry Yasir

Cutting forces prediction in orthogonal turn-milling operations.

30-06-2021

Alvarez Huerta, Paula

Exploring student perceptions towards innovation in relation to the academic and social context.

6/07/2021

Duo Zubiaurre, Aitor

Sensor and CNC internal signal evaluation to detect tool and workpiece malfunctions in the drilling process.

14/07/2021

Fernandez Arroiabe Chapartegui, Peru

Desarrollo de la metodología numérica para el análisis del comportamiento de absorbedores falling film de LiBr-H₂O.

16/07/2021

Sanchez Urien, Nerea

Agile development & high-performance ecosystems. participatory action research in two basque enterprises to make tangible the foundations of ad&hp ecosystems.

16-07-2021

Salegi Arruti, Eider

Irakaslearen begirada sentikorren eraikuntza.

19/07/2021

Vivar Simon, Maria

University-Business Cooperation: A look at the organisational context-related factors that shape cooperation activities in Basque manufacturing SMEs.

19/07/2021

Sela Barrial, Andres

Advanced measurement techniques to improve predictive modelling of cutting processes by using inverse simulation.

20/07/2021

Canales Segade, Jose Maria

Aplicación de Electrónica de Potencia en Media Tensión para mejora de prestaciones en Infraestructuras Ferroviarias.

21/07/2021

Markiegi Gonzalez, Urtzi

Test optimization for Highly-Configurable Cyber-Physical Systems.

22/07/2021

Ortega Sunsundegui, Igor

La contribución de los fundadores del cooperativismo de mondragón al pensamiento cooperativo.

22-07-2021

Garcia Blazquez, Itziar

Students' Digital Competence: Basque Secondary School Students' Digital Competence Development Through Eki Educational Resource.

23/07/2021

Ezkurra Mayor, Mikel

Development of a numerical fluid-structure interaction methodology to model transient leakage phenomena.

23-07-2021

Ruiz De La Torre Acha, Aitor

Características y factores clave para el desarrollo de modelos de negocio enfocados a la servitización (industria 4.0). Un estudio de caso.

17/09/2021

Reguera Bakhache, Daniel

Metodologías Data-Driven para optimizar la interacción persona-máquina en escenarios industriales.

24/09/2021

Zarketa Astigarraga, Ander

Aerodynamic characterization of transitionally-operating airfoils under a set of flow conditions going from ideal to real configurations.

29/10/2021

Morales Diez, Unai

Desarrollo de Componentes Estructurales mediante Impresión 3D de Composite de Fibra Continua para la Absorción de Energía en caso de Impacto.

26/11/2021

Arnedo Gaztelurrutia, Maialen

Bularretik mintzora egitasmoa: haur literatura sistematizatzeko esperientzia bat.

13/12/2021

Lazcano Rayo, Xabier

Tool geometry and cutting conditions optimisation for face milling and reaming machining operations based on the modelling of cutting forces, process stability and surface roughness.

17/12/2021

Ortiz De Zarate Bengoa, Gorka

Broaching of Udimet 720 Li: Assessment of surface integrity combining experimental and Finite Element Modelling approaches.



Ikertzen aldizkariaren
13. zenbakia OSOA ikus
dezakezu gure webgunean.



Ikertzen aldizkariaren
13. zenbakia EUSKARAZ ikus
dezakezu gure webgunean.



Puedes acceder a la revista
Ikertzen número 13 en
CASTELLANO en nuestra web.