

ikertzen

SUPLEMENTO
DE INVESTIGACIÓN
DE MONDRAGON
UNIBERTSITATEA


Mondragon
Unibertsitatea

PRIMAVERA DE 2026
NÚMERO 17



Zenbakia BI ELETARA
Nº BILINGÜE



Zenbakia
EUSKARAZ



Ejemplar en
CASTELLANO

La Escuela Politécnica Superior ha adquirido equipamiento de vanguardia para analizar la fragilidad por hidrógeno

LA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR HA ADQUIRIDO UN TRIBÓMETRO TRIBO PHOENIX TE60, UN EQUIPO ESPECIALIZADO QUE CUENTA CON UNA CÁMARA DE HIDRÓGENO PRESURIZADA Y ATEMPERADA.

Está diseñado para analizar el desgaste y la degradación de los materiales (como la fragilidad por hidrógeno) que se producen en los contactos entre componentes que trabajan en presencia de hidrógeno. Su precio de mercado es de 300.000 euros y se ha adquirido gracias a una subvención de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

El tribómetro Tribo Phoenix TE60 permite estudiar la tribología en atmósfera de hidrógeno; es decir, mide la fricción y el desgaste entre materiales bajo hidrógeno presurizado. Asimismo, sirve para realizar estudios de fragilidad por hidrógeno —analizando la fatiga de los componentes y la propagación de grietas— y para medir la eficacia de los lubricantes. De este modo, permite validar el comportamiento de la lubricación (aceites o recubrimientos) en entornos de hidrógeno.

Reducción de riesgos de accidente

La importancia de este equipo especializado es fundamental, ya que permite realizar pruebas clave para garantizar la seguridad. El hidrógeno, al ser una molécula muy pequeña, tiende a introducirse en la estructura de los materiales debilitándolos; mediante estos ensayos, es posible prever la vida útil de la maquinaria que se empleará en la economía del hidrógeno y reducir los riesgos de accidente.



Las pruebas que permite realizar este equipo son cruciales, especialmente para los sectores vinculados a la transición energética y la industria pesada: el sector de la Energía, para la producción, almacenamiento y transporte de hidrógeno; el de los Lubricantes, para desarrollar nuevas formulaciones que operen en condiciones de hidrógeno; el sector Oil & Gas, para adaptar las infraestructuras al hidrógeno (H2-ready); y el del Transporte Pesado y Aeronáutica, para el

desarrollo de motores de hidrógeno y pilas de combustible

Proyectos relevantes en marcha

En la actualidad, la Escuela Politécnica Superior lidera diversos proyectos que impulsan el uso de este equipamiento. Uno de ellos es el proyecto H2Shield (con el apoyo de la DFG), el cual se desarrolla en tres líneas principales: Recubrimientos barrera (Barrier Coatings): aplicación de capas ultrafinas y resistentes en las superficies para evitar que los átomos de hidrógeno penetren en el interior del material. Caracterización de nuevos materiales: identificación de aleaciones con mejor comportamiento en condiciones críticas de hidrógeno (altas presiones y temperaturas).

Sensorización de monitorización: integración de sensores avanzados para detectar fugas de gas o la fatiga del material en tiempo real.

Además, mantienen un acuerdo de colaboración con el centro de investigación francés CETIM para el desarrollo de estas investigaciones.

GRAN INVERSIÓN

Este equipamiento tecnológico innovador ha sido adquirido con subvenciones de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

Las pruebas que pueden realizarse son de gran relevancia, especialmente para los sectores que operan en la transición energética y la industria pesada.

Concluyen los proyectos H2MAT y H2MAT+ sobre comportamiento de materiales en presencia de hidrógeno

SE HAN ULTIMADO DOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN CON EL OBJETIVO PRINCIPAL DE DESARROLLAR CONOCIMIENTOS, CAPACIDADES Y METODOLOGÍAS ROBUSTAS PARA DISEÑAR, PRODUCIR Y EVALUAR MATERIALES Y ESTRUCTURAS METÁLICAS ATENDIENDO A SU COMPORTAMIENTO EN PRESENCIA DE HIDRÓGENO.



Las iniciativas Elkartek de Tipo I, denominadas H2MAT (2022-2023) y H2MAT+ (2024-2025), han sido subvencionadas por el Departamento de Industria, Transición Energética y Sostenibilidad del Gobierno Vasco. El consorcio ha sido liderado por Mondragon Unibertsitatea junto a los socios Azterlan, CEIT, Tecnalia, Vicinay Marine Innovación, Tubacex Innovación, Sidenor I+D, EHU y Basquenergy Cluster, sirviendo además este entorno colaborativo para el desarrollo de varias tesis doctorales integradas en los proyectos.

Finalizados en diciembre de 2025

Finalizados en diciembre de 2025, los trabajos han tenido como cometido analizar la permeación y propiedades mecánicas en presencia de hidrógeno de aleaciones de alta entropía, HEAs, (convencionales y propias) y de diversos aceros. Asimismo, se estudió el comportamiento de estructuras híbridas aligeradas aluminio-acero inoxidada-

Específicamente, ambos proyectos han respondido a dos retos: la fragilización y el almacenamiento eficiente.

ble y las interfases de uniones híbridas HEA-acero producidas mediante tecnologías Near Solidus Forming, fundición centrífuga, cofusión y HIP.

Dos retos principales

Específicamente, ambos proyectos han respondido a dos retos: la fragilización y el almacenamiento eficiente. En cuanto a la fragilización, se analizó la susceptibilidad de los diferentes materiales frente al hidrógeno para definir nuevas estructuras metálicas capaces de operar con menor riesgo que las actuales. Para el almacenamiento, se desarrollaron combinaciones de metales aptas para resistir ambientes ricos en hidrógeno. Otro hito clave ha sido establecer una amplia capacidad experimental para investigar corrosión, fragilización y fatiga, permitiendo medir y evaluar cómo el hidrógeno es ab-, ad- y desorbido, y cómo estas interacciones afectan las propiedades del material.

AMPLIO EQUIPO

Equipos de trabajo de los proyectos H2MAT y H2MAT+.

Inteligencia híbrida y generativa para un futuro seguro

MSCA-D ES UN PROYECTO EUROPEO PARA ASEGURAR EL CORRECTO FUNCIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS CIBERFÍSICOS AUTÓNOMOS PARA TENER UN FUNCIONAMIENTO, COMPORTAMIENTO Y EVOLUCIÓN SEGURA DE LA INTELIGENCIA INCORPORADA.

Hay 14 DC (doctorandos) en el proyecto y cada uno de ellos está desarrollando proyectos para realizar aportaciones diferentes en esta materia. El campo de aplicación es transversal, ya que los Autónomos del Sistema Ciberfísico pueden utilizarse en casi cualquier sección: fabricación avanzada mediante robots, medicina, mantenimiento energético...

El proyecto está compuesto por 7 partners:

Escuela Politécnica Superior (Coordinadora con 3DC), Simula (de Noruega con 2DC), OSLO-MET (de Noruega con DC1), UBern (de Suiza con 2DC), UMA (de España con 2DC), University of Sannio (de Italia con 2DC) y VUA (de Países Bajos con 2DC).

El proyecto comenzó en septiembre de 2024. En la primera fase se realizó una selección de temas doctorales. Estos DC o doctorandos tienen un plazo de trabajo de 3 años y la duración del proyecto es de 48 meses.

En el caso de la Escuela Politécnica Superior, 3 doctorandos están desarrollando tres proyectos concretos:

- Arusa Kanwal: Desarrollo de un marco de testeo automatizado para CPS (Sistema Ciber-Físico) con AI, que cumple con la Ley IA de la UE (EU-AI Act) y demás normativas relacionadas con los CPS.

- Khizra Sohail: Sistemas Ciberfísicos Autónomos (ACPS) diseñar,



implementar y validar un marco de Reparación Progra- men Automati- zada a medida (APR) para responder a los retos de fiabilidad y seguridad derivados tanto de componentes software como de componentes IA.

- Amna Khan: Investigar, diseñar y validar los mecanismos de monitorización e interfaces de máquina humana (HMI) para sistemas ciberfísicos de alto riesgo y IA (CPS), de acuerdo con los requisitos de supervisión humana establecidos en la Ley IA de la UE.

Además, uno de los principales objetivos del proyecto es la realización de un proyecto integrado entre todos, y la Escuela Politécnica Superior, siendo coordinadora del proyecto, también lo está trabajando. Aitor Arrieta es el coordinador del proyecto y Miren Illarra- mendi su Project Manager.

Por otro lado, además de los temas doctorales mencionados, también está participando el Topic de DC3 y el Centro de Innovación en el Diseño para llevar adelante la investigación.

Innoguard es un proyecto estratégico para la Escuela Politécnica Superior, cuyo tema está perfectamente alineado con el plan estratégico del grupo SSE.

Innoguard es un proyecto estratégico para la Escuela Politécnica Superior, cuyo tema está totalmente alineado con el plan estratégico del grupo SSE. Una de las líneas maestras que tienen identificada es el tema Sistema Ciberfísico Autónomo Seguros y se unen plenamente a esta línea.

EQUIPO JOVEN
Doctorandos que participan en el proyecto y sus responsables.

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Proyecto Moditrans: nuevas tecnologías para mejorar transformadores



ESTE PROYECTO ESTATAL, RESPALDADO POR MICINN, HA TENIDO UNA DURACIÓN DE 36 MESES Y SE APLICA ALLÁ DONDE SE INSTALAN TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCIÓN, ESPECIALMENTE EN FOTOVOLTAICA Y EÓLICA.

Los equipos de Energía Eléctrica y Teoría de la Señal de la Escuela Politécnica Superior han participado en el proyecto Moditrans de desarrollo de nuevas tecnologías y metodologías para mejorar la modelización, diagnóstico y funcionamiento de los transformadores de distribución.

Para ello, se realizaron diseños más eficientes y fiables, capaces de operar también donde las exigencias térmicas y eléctricas son especialmente elevadas. Se han desarrollado sensores innovadores para conocer en tiempo real la calidad del aceite dieléctrico. A su vez, se han diseñado sistemas y estrategias para reducir las corrientes de conexión de los transformadores que puedan implementarse directamente en interruptores de media tensión, mejorando así la estabilidad de la red. Por último, se planteó el desarrollo de una

metodología avanzada para calcular el Health Index (HI) del transformador, integrando modelos físicos y probabilísticos junto con los datos de sensorización.

Estos equipos han participado en el desarrollo de modelos electromagnéticos, y de estrategias de minimización de las corrientes de conexión de los transformadores utilizados para la integración de energías renovables. Adicionalmente, han trabajado en la elaboración del índice de salud o Health Index.

Han publicado 6 artículos científicos y tienen en revisión otros 2. Además, la doctorando Jone Ugarte Valdivielso fue premiada con la beca de CIGRÉ para asistir a la conferencia internacional ARWTr 2025 de Baiona (Galicia) por el artículo 'Power Transformer Modelling for the Evaluation of a Reinforcement Learning-Based Inrush Current Minimization Strategy'.

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Procesos de fabricación híbridos de composites termoplásticos para automoción



En los proyectos ZeKonp y Resites se hibridan los procesos de fabricación de composites termoplásticos para desarrollar los componentes más ligeros que necesitan en la fabricación del sector de automoción, respetando las prestaciones mecánicas y desarrollando materiales y procesos sostenibles.

Ambos proyectos están patrocinados por el Gobierno Vasco y están formados por seis partners vascos: Gaiker, Tecnalia, Leartiker, Cikatek, EHU y la Escuela Politécnica Superior. El proyecto ZeKonp comenzó en 2022 y finalizó en 2024; posteriormente, el proyecto Resites ha dado continuidad al anterior y finalizará en 2026.

La Escuela Politécnica Superior se ha encargado de la parte de la biga-r (WP.2) del proyecto ZeKonp, denominado Desarrollo de procesos de fabricación de estructuras híbridas. El objetivo ha sido generar conocimiento básico sobre componentes termoplásticos híbridos (GMT+fabricación aditiva) en los ámbitos de

diseño y fundición, así como de reparación de estos accesorios con piezas fabricadas mediante fundición aditiva. Ahora se investiga en el proyecto Resites, continuación del proyecto ZeKonp, para demostrar si los materiales utilizados en los procesos híbridos de proceso desarrollados en ZeKonp pueden ser reciclados y reagrupados en procesos híbridos.

Estos dos proyectos coinciden plenamente con la estrategia del grupo de investigación de la Escuela Politécnica Superior, ya que se basan en la fabricación avanzada de composites y materiales ligeros y sostenibles. Además de estar alineados con los objetivos de Basque Industry 4.0, también coinciden con la Estrategia de Economía Circular del País Vasco 2030 y la Estrategia Vasca de Cambio Climático 2050, alimentando objetivos básicos para todos. Además, con los resultados ya obtenidos se han publicado artículos en revistas de alto impacto (Q1).

Bessfire, para mejorar la seguridad de las baterías

LA SEGURIDAD DE LAS BATERÍAS SE HA CONVERTIDO EN UN RETO FUNDAMENTAL EN LA EXPANSIÓN DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA Y LAS ENERGÍAS RENOVABLES. EN ESTE CONTEXTO, LA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR, CON OTROS AGENTES DEL ECOSISTEMA VASCO, ESTÁ DESARROLLANDO SOLUCIONES TECNOLÓGICAS PARA EVITAR LOS RIESGOS DE FUEGO DE LAS BATERÍAS Y LOS PROCESOS DE ENVEJECIMIENTO.

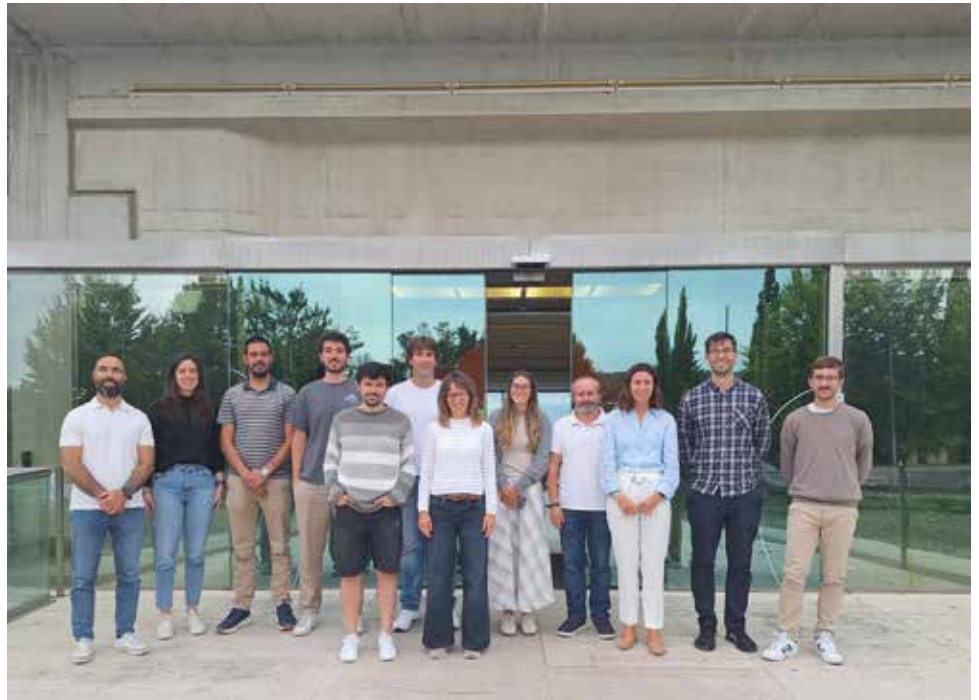
El principal objetivo del proyecto Bessfire es evitar el embalaje térmico (therman runaway) que se puede producir en las baterías y el riesgo de incendio que ello puede suponer. Se enfrentan a este problema de tres formas: optimizando la estructura de la batería, evitando que se extienda al resto de celdas en caso de incendio y cortando la reacción en cadena; evitando el fenómeno Lithium plating (acumulación de litio-metal) para hacer más seguras las baterías. De esta forma, se reduce la probabilidad de fallos internos y las estaciones pueden detectar precozmente los posibles fallos en el proceso de carga e intervenir activamente ante incendios.

La idea es aplicarla tanto en la movilidad eléctrica (tanto vehículos ligeros como pesados y autobuses eléctricos) como en las baterías de los parques fotovoltaicos.

En este proyecto, patrocinado por el Gobierno Vasco, participan Tecnalia, Cidetec, Ikerlan, la UPV y la Escuela Politécnica Superior. Comenzó en marzo de 2025 y está previsto que finalice en diciembre de 2026.

Grupos de Fluido y Almacenamiento

En estos momentos los investigadores de la Escuela Politécnica Superior están desarrollando simulaciones



Sus investigadores están bien formados en este campo: ejemplo de ello es la puesta en marcha de una tesis doctoral para desarrollar algoritmos para prevenir el *lithium platin*, el interés por aplicar ideas desarrolladas aquí también en el proyecto europeo Relive...

termales y diseñando un algoritmo de prevención de plating a nivel de laboratorio para su posterior implementación. Dos grupos de investigación de la Escuela Politécnica Supe-

rior trabajan en este proyecto: el grupo de fluidos, que estudia el comportamiento de las celdas construyendo thermal runaway en la fase de diseño para prevenir posibles errores en entornos de simulación y mejorar el diseño; y el grupo de almacenamiento de energía, que diseña algoritmos innovadores para el sistema Battery Management System (BMS). Estos algoritmos controlan el envejecimiento de las baterías y el lithium plating para evitar circuitos internos cortos que puedan provocar un incendio.

La seguridad de las baterías es muy importante en la actualidad y aún no es frecuente encontrar algoritmos avanzados en las baterías comerciales. Por eso, este proyecto es muy estratégico para la Escuela Politécnica Superior. De hecho, los investigadores locales están bien formados en este campo: ejemplo de ello es la puesta en marcha de la tesis doctoral para el desarrollo de algoritmos de prevención del lithium platin, así como el interés por aplicar ideas desarrolladas también aquí en el proyecto europeo Relive y otras.

MOVILIDAD ELÉCTRICA

La idea es que estas novedades se apliquen tanto en la movilidad eléctrica como en las baterías de los parques fotovoltaicos.

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Uso sostenible de sistemas inteligentes

ANALIZAN LA METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA ECONÓMICA DE LOS SISTEMAS INTELIGENTES Y MINIMIZAR SU IMPACTO AMBIENTAL.



El proyecto Greco, patrocinado por el Gobierno Vasco en el marco del programa Elkartek, es transversal y aplicable a todos los sectores. El líder es Tecnalia y participan Tecnalia, Multiverse, Dominion, Hispavista Labs, Escuela Politécnica Superior, UDeusto y Tekniker.

El proyecto comenzó en septiembre de 2024 y finalizó en diciembre de 2025. Así que ahora los investigadores de la Escuela Politécnica Superior están preparando la documentación final y cerrando el proyecto.

Han participado dos grupos de investigación de la Escuela Politécnica Superior: Ingeniería en Software y Sistemas (SSE) y Economía Circular y Sostenibilidad Industrial (ECSI). El primer grupo ha conocido las herramientas de monitorización del consumo que los sistemas inteligentes producen a nivel de software y ha investigado cuáles son las más adecuadas en función de los trabajos a realizar y cómo se realizan conjuntamente. El grupo de economía circular, en cambio,

Se han analizado las características de la AA en relación con la sostenibilidad, asumiendo diferentes aspectos y se ha tratado de asesorar sobre cómo abordar el camino hacia "Green AI". En este trabajo también se ha utilizado el conocimiento de los equipos de Innovación, Modelo Organizativo y Gestión Estratégica de Personas de la Escuela Politécnica Superior.

Para estos investigadores, la investigación "Green AI" sólo puede ser estratégica para obviar la dimensión que está adquiriendo y el consumo de energía que provocan. Dicen que el uso de la AA está bien, pero que necesariamente tiene que ser sostenible, y que para ello es muy importante saber cuándo y cómo utilizarla. Asimismo, han querido adelantarse a las políticas que se están desarrollando en Europa y el GRECO les ha permitido analizar tanto el contexto como los casos reales, y encontrar las "prácticas preferidas".

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Mejora de los procesos en la célula de acabado de los machos de roscar



EL OBJETIVO DEL PROYECTO MODUL4R ES CREAR SOLUCIONES TECNOLÓGICAS QUE AYUDEN A LAS EMPRESAS DE FABRICACIÓN EUROPEAS A CONTROLAR SUS PROCESOS DE MANERA MÁS EFICIENTE, FLEXIBLE Y RÁPIDA, INCLUSO FRENTE A PROBLEMAS O CAMBIOS INESPERADOS.

El caso de estudio de la Escuela Politécnica Superior se ha centrado en la célula de acabado de los machos de roscar para los sectores de aeronáutica y generación de energía eólica. El proyecto busca mejorar este proceso, haciéndolo más rápido, flexible y confiable, reduciendo errores y aumentando la producción. Y, de hecho, ya han logrado mejorarlo: implementando la solución de automatización de la Escuela Politécnica Superior, el tiempo semanal de producción se ha reducido de 136 horas a menos de 22, lo que representa una reducción del 84% y un aumento de productividad de más del 520%.

Este proyecto, que está respaldado por la Comisión Europea, y participan 19 partners de 10 países, se inició en enero de 2023 y está en la fase

final, ya que finalizará en junio de 2026.

Investigadores de la Universidad han integrado el problema en su célula robótica flexible con el robot Staübli TX200 y la mesa Kuka MA-KP2-HV, simplificando el layout de la empresa. Han programado los movimientos seguros que debe ejecutar el robot para trasladar las bandejas con machos entre las distintas estaciones de acabado; y también han desarrollado un algoritmo flexible que permite al robot decidir qué tipo de bandeja mover a cada estación en función de las particularidades de cada ruta de manufactura.

En el proyecto han participado el grupo de investigación de Mecanizado de alto rendimiento y el grupo de Accionamientos eléctricos de Mondragón Unibertsitatea.

“Investigamos con vocación de transferirlo e influir en la sociedad”

EL INSTITUTO DE ESTUDIOS COOPERATIVOS LANKI, FUNDADO EN EL SENO DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, CUMPLIÓ EL AÑO PASADO 25 AÑOS. LA VOCACIÓN DE ESTE CENTRO DE INVESTIGACIÓN HA SIDO PROFUNDIZAR DESDE EL INICIO EN LAS RAÍCES Y CARACTERÍSTICAS PROPIAS DEL COOPERATIVISMO PARA CONTRIBUIR A UN COOPERATIVISMO MÁS TRANSFORMADOR Y ACTUALIZADO, EN EL QUE EL EQUIPO DE INVESTIGADORES Y EMPRENDEDORES SIGUE TRABAJANDO INTENSAMENTE. NOS HEMOS REUNIDO CON AINARA UDAONDO, DIRECTORA DEL INSTITUTO DE ESTUDIOS COOPERATIVOS LANKI PARA CONOCER MÁS SOBRE LA CREACIÓN, EVOLUCIÓN Y FUTURO DE LANKI Y LOS RETOS DEL COOPERATIVISMO.

Habéis definido LANKI como un Centro de Investigación del Cooperativismo... Sí, más de un agente del ecosistema de nuestro entorno nos ha definido con la palabra compañero de viaje y la verdad es que nosotros también nos vemos así. Nuestra vocación y misión ha sido desde el principio profundizar en las raíces y características propias del cooperativismo: contribuir a hacer un cooperativismo más transformador, más actual... Ese ha sido nuestro camino. Y hacerlo conjuntamente con los agentes cooperativos del entorno.

En este camino hemos desarrollado dos estrategias principales. Por un lado, investigar, es decir, entender en profundidad lo que somos para fomentar la innovación en las cooperativas. Y segundo, incidir a través de la educación. Eso que investigamos lo extendemos a la sociedad y a nuestras cooperativas a través de la educación. Estas dos miradas, la investigación y la educación, han estado muy presentes desde el principio y han sido la forma de recorrer el camino hasta hoy.

¿Qué aporta el cooperativismo de Mondragón al Instituto de Estudios Cooperativos LANKI y qué aporta LANKI al cooperativismo de Mondragón? El cooperativismo de Mondragón es un

contexto muy interesante para nosotros. Nuestro principal tema de trabajo e investigación es el mismo cooperativo vasco, y de una manera especial, la Experiencia Cooperativa de Mondragón. Así pues, el cooperativismo de Mondragón nos ofrece la oportunidad de profundizar e incidir en la comprensión de un ecosistema cooperativo referencial en el mundo.

¿Y nosotros qué ofrecemos a las cooperativas de Mondragón? Durante todos estos años hemos influido en la educación cooperativa poniendo en marcha diferentes programas: diría que hemos ayudado a crear la cantera cooperativa. Y, al mismo tiempo, hemos tratado de arrojar luz sobre los diferentes hitos y retos que ha

tenido el movimiento cooperativo a través de la investigación. A modo de ejemplo, con la investigación que hicimos a raíz de la caída de la cooperativa Fagor Electrodomésticos quisimos profundizar en el modelo cooperativo. Y hoy en día también estamos haciendo una aportación de investigación en temas acordes con la política socio-empresarial.

Vuestra forma de hacer no se limita a investigar, decidís que investigáis para influir. ¿Por qué? Sí, es así. Una de nuestras características es que investigamos con vocación de transferir y operar. Así entendemos el papel de la universidad. Nuestra forma de hacer es estar cerca de los retos y oportunidades que tienen nuestras cooperativas. Además, conocemos mucho las cooperativas; hemos estado con miles y miles de cooperativistas en nuestros programas de formación, y esta experiencia nos ofrece una relación muy directa con la realidad a la hora de investigar. A menudo colaboramos con los propios cooperativistas. Por ejemplo, completamos nuestro último cuaderno LANKI, dedicado a la corresponsabilidad, poniendo en un debate a los agentes cooperativos, y el resultado ha tenido muy buena acogida en nuestras cooperativas.

“Nuestra vocación y misión ha sido desde el principio profundizar en las raíces y características propias del cooperativismo”.



AINARA UDAONDO
directora del Instituto de Estudios Cooperativos LANKI.



Desde fuera la admiran, desde dentro somos un poco críticos. Pero no se puede negar que en el cooperativismo de Mondragón tenemos unas características que son únicas... Cuando nos miran desde fuera nos damos cuenta de que en Euskal Herria tenemos un ecosistema cooperativo muy rico. Cuantitativa y cualitativamente muy significativo. Tenemos el grupo Mondragon, pero también hay movimientos interesantes como los ikas-tolas. El cooperativismo vasco es referencial. ¿Y por qué nos miran? Porque en un territorio pequeño hay mucha concentración y diversidad de cooperativas. Aquí hemos sido capaces de organizar casi cualquier sector de la sociedad según la fórmula cooperativa: industria, educación, consumo, agricultura, servicios, finanzas... Eso no es habitual. Otra característica es que las nuestras son muchas cooperativas de trabajo asociado, que somos trabajadores y propietarios a

la vez. Y por último, destacaría el grado de desarrollo de los mecanismos de intercooperación, que se da en muy pocos lugares del mundo.

Siempre habéis tenido la intención de 'incidir con la palanca de la educación' y habéis trabajado con miles de personas tanto en Otalora como en numerosas empresas. ¿Por qué? ¿En qué consiste vuestra propuesta? Sí, la educación es una estrategia importante para nosotros y

“Investigamos con vocación de transferencia e influencia. Así entendemos el papel de la universidad”.

INDEPENDIENTE

En esa dirección de construir una sociedad autoorganizada, el cooperativismo es una fórmula muy interesante.

nosotras. Tenemos claro que si queremos un cooperativismo más transformador y cooperativistas más conscientes, es imprescindible incidir en la educación y la reflexión cooperativa. Es importante llegar a las diferentes capas de la cooperativa: miembros de los órganos sociales, responsables a nivel ejecutivo, nuevas personas socias, y socios colectivos. Crear y alimentar sistemáticamente programas y propuestas adecuadas para cada tipo de destinatario.

En total, hasta la fecha han estado con LANKI más de 30.000 personas en diferentes programas de formación. Nuestro título Experto en Cooperativas, por ejemplo, es muy conocido en las cooperativas (¡ya hemos hecho 18 ediciones!). Y para todo el colectivo cooperativo los procesos de formación de transferencia a medida son muy interesantes. Este curso, por ejemplo, estamos inmersos en el proceso Zentzua de Laboral Kutxa; hemos trabajado con el colectivo de socios y socias de Ulma Handling; y en Copreci estamos a punto de iniciar un nuevo proceso de reflexión cooperativa.

Vuestro principal objetivo hace 25 años era 'reinventar la esencia del cooperativismo en la sociedad actual' y entendistéis 'las empresas cooperativas como un instrumento de transformación social'... Sí, esa fue la motivación fundacional y hoy en día sigue existiendo ese latido común entre quienes formamos el Instituto de Estudios Cooperativos LANKI. Entendemos que los retos de la sociedad actual son diversos y complejos, y creemos que la lógica de la auto-organización es muy interesante para responder a los retos que tenemos como sociedad. En esa dirección de construir una sociedad autoorganizada, el cooperativismo es una fórmula muy interesante. Por ello, durante todos estos años hemos intentado ofrecer vías para profundizar en el cooperativismo y fomentar la innovación.

De cara al futuro, el equipo está con ganas y motivación de seguir trabajando en la misma línea. Queremos seguir siendo compañeros de viaje de las cooperativas de nuestro entorno. Y a nivel internacional seguiremos alimentando la referencialidad del cooperativismo vasco, tanto en los circuitos académicos como en la red cooperativa internacional..



Proyecto para superar la brecha digital de género en la comarca

TENIENDO EN CUENTA QUE EN DEBAGOIENA LA TASA DE PARO DE LAS MUJERES ES SUPERIOR A LA DE LOS HOMBRES, EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN COLABORATIVO DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, CON EL APOYO DE LA CONSULTORÍA EMUN, HA TRABAJADO EN EL CONOCIMIENTO DE LA REALIDAD CON PRECISIÓN Y EN LA DOTACIÓN DE HERRAMIENTAS A LAS MUJERES.

Este proyecto se enmarca dentro del programa de la Diputación Foral de Gipuzkoa para el fomento de la calidad del empleo en el tejido empresarial guipuzcoano y se llevó a cabo con ayuda de una subvención.

El rápido proceso de digitalización actual ha puesto de manifiesto el impacto de la brecha digital de género en la empleabilidad de las mujeres. El núcleo del proyecto se sitúa en Debagoiena, donde la tasa de paro femenina es más alta que la masculina (en Arrasate, por ejemplo, el índice de ocupación femenino es del 12,7%, 2,6 puntos superior al general).

Objetivos

El objetivo general es incidir en la brecha digital de género y activar un proceso de aprendizaje a lo largo de la vida para promover la empleabilidad de las mujeres. Para ello, el pro-

yecto se llevó a cabo en cinco fases: identificación del perfil de las mujeres desempleadas de Debagoiena y sus necesidades de inserción; Diseño: construcción de un ecosistema digital provisional; contraste de este ecosistema con los agentes de la comarca (usuarios potenciales, Mancomunidad, Lanbide y Ayuntamientos) y activación de nodos; implementación de una herramienta en formato web; y socialización.

Plataforma virtual

La plataforma virtual en la que se desarrollará el denominado ecosistema digital es <https://ede.eus/eu/inicio>. Esta herramienta permite a los usuarios identificar sus necesidades de formación y configurar un itinerario personalizado entre las opciones disponibles en la comarca.

Cómo incidir en los perfiles hablantes en la universidad

LA TESIS REALIZADA POR LETIZIA GARCIA, DONOSTIARRA RESIDENTE EN ÁLAVA, ES "UN ANÁLISIS LONGITUDINAL DE LOS PERFILES HABLANTES DEL PROFESORADO DE GRADOS EDUCATIVOS DE MONDRAGON UNIBERTSITATEA: ÁREAS DE INFLUENCIA PARA LA NORMALIZACIÓN DEL USO DEL EUSKERA".



García ha realizado un estudio longitudinal de los perfiles hablantes del profesorado de nuestra universidad, de 1º a 4º curso. Y además propone una serie de áreas de influencia para responder a los retos identificados en el trabajo de investigación.

En concreto, la tesis confirma que entre el profesorado de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación existen tres perfiles de hablantes diferentes: vasco parlantes activos, cambiantes y pasivos. Y el análisis ha demostrado que estos perfiles se diferencian en función de la competencia lingüística, el uso y las actitudes hacia las lenguas.

Pero también se ha podido comprobar que estos perfiles de hablantes no son fijos, que se produce un movimiento: también se ha comprobado que de 1º a 4º curso algunos de ellos se han acercado al euskera,

mientras que otros no. Esto demuestra que las experiencias de la Universidad pueden ofrecer oportunidades para acercar el euskera y es ahí donde se puede incidir.

Sin embargo, es imprescindible diseñar contextos intencionados, y esta es una de las misiones de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Tomar conciencia del papel estratégico del profesorado en el empoderamiento de la juventud y, por tanto, en el proceso de normalización lingüística en general. En este sentido, la mera formación académica no es suficiente para educar a los vasco parlantes activos. Ante ello, es imprescindible crear otro tipo de experiencias y contextos de aprendizaje. Así, la tesis ya ha comenzado a implementarse y tanto Letizia García como sus colegas continúan investigando.



Transformación digital en la Formación Profesional Básica

LA ARRASATEARRA ANE ZUBIZARRETA ACABA DE REALIZAR SU TESIS DE ALINEAMIENTO DE LA TECNOLOGÍA CON FINES PEDAGÓGICOS, PARA LO CUAL HA REALIZADO TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN 25 CENTROS DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE LA CAPV.

Ane Zubizarreta analiza en su tesis la transformación digital que se está produciendo en la Formación Profesional Básica: la competencia digital de alumnado y profesorado, la integración de las tecnologías y la competencia digital de los centros. Para ello ha realizado cinco análisis principales, cada uno de ellos presentado como un artículo de alto nivel. La recogida de datos la ha realizado en 25 centros de la CAPV, representando al 80% de los centros de Formación Profesional Básica. Esta tesis fue impulsada por el interés por la tecnología y el hecho de que ésta no se integrara adecuadamente en la práctica educativa en muchas ocasiones.

Además, la estancia investigadora realizada en Lugano (Suiza) en la Universidad SFU-VET fue clave para Zubizarreta.

En colaboración con sus investigadores enriqueció y consolidó metodológica y teóricamente su investigación.

Principales conclusiones

Una de las principales conclusiones es que la transformación digital no se debe a un solo factor, sino al resultado de una serie de elementos que interactúan, en los que alumnado, profesorado, uso de la tecnología y contexto del centro están interrelacionados.

El alumnado tiene la necesidad de desarrollar la competencia digital de forma explícita, debido al creciente peso de la tecnología, pero su uso no implica que gestionen de forma crítica. Por ello, es necesario trabajar la competencia digital de forma planificada y alineada con los objetivos educativos desde el punto de vista tecnopedagógico.

Otra conclusión es que la transformación digital tiene un doble sentido: para avanzar digitalmente los centros necesitan de las competencias del alumnado y del profesorado, pero, al mismo tiempo, el alumnado y el profesorado necesitan de la estructura, el liderazgo y las condiciones del centro.

Modelo reactivador para la transición ecosocial en la formación profesional de la juventud

El grupo de investigación de Ciencias de la Vida de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación recibió una subvención del programa de 2024 para promover la transición ecológica, sostenible y equitativa en el tejido empresarial y el ecosistema socioeconómico de Gipuzkoa para la elaboración del proyecto 'Modelo de desarrollo habitable para la transición ecosocial'.

El proyecto parte del análisis de si la juventud que se prepara para una profesión combina sus objetivos de desarrollo sostenible, la perspectiva de género, el plurilingüismo, la interculturalidad... con el desarrollo tecnológico, en aras de una transición socioecológica que tenga como objetivo la vida y la preservación de la biodiversidad.

Así, se ha analizado el conocimiento del alumnado sobre la crisis ecosocial y el desarrollo sostenible, ya que el objetivo de la investigación es incidir en los programas educativos de Formación Profesional, ya que en un momento de crisis ecológica global, el

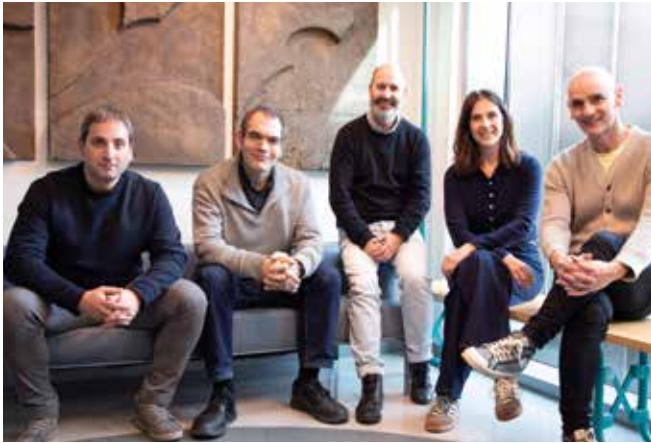
desarrollo socioeconómico debe tener en cuenta también las limitaciones de los sistemas vivos.

A la hora de realizar la muestra del proyecto se han seleccionado centros ubicados en diferentes contextos sociales y geográficos: CIFP Miguel Altuna (Bergara), Politécnico Easo (Donostia) y FPPII Usurbil (Usurbil). Se ha analizado la percepción del alumnado de los diferentes ciclos de estos centros.

Las conclusiones que se han recogido son que, en general, la juventud que estudia Formación Profesional no se ve como agente de transformación futura, ni como trabajador ni como parte de la sociedad. Se centran en las soluciones individuales ante el problema global; el sujeto de cambio es el individuo y no la comunidad o la sociedad. Ven el futuro por la vía de la eficiencia tecnológica y especialmente del uso responsable de los materiales, no por el cambio en el modelo de consumo. La crisis de materiales está presente, pero la crisis ecológica no.



Innogest, práctica sobre gestión de la innovación



INNOGEST, COMUNIDAD DE PRÁCTICA SOBRE LA GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN, HA UNIDO 10 ORGANIZACIONES EN EL PROCESO COMPARTIDO PARA CONSTRUIR, ORDENAR Y CONSOLIDAR LA INNOVACIÓN CON MÉTODO, PARTIENDO DE LOS RETOS REALES COMPARTIDOS POR LAS EMPRESAS PARTICIPANTES.

Innogest es una Comunidad de Práctica orientada a reforzar la gestión de la innovación a partir del aprendizaje compartido entre organizaciones. Impulsada por MIK, con el apoyo de ISEA y el Plan Integral de Impulso de la Economía Social, la iniciativa ha ofrecido a las entidades participantes un espacio para compartir experiencias, contrastar diagnósticos, identificar retos estructurales y convertir la reflexión colectiva en acciones realistas.

Diez profesionales

En el proceso han participado 10 profesionales procedentes de APEL, Cikautxo, Eroski, Fagor Ederlan e Hijos de Juan de Garay, además de asesores especializados y representantes de las administraciones públicas, agencias de desarrollo y el Parque Tecnológico Garaia.

Caja de herramientas para IA

Entre los temas tratados desta-

can la inteligencia competitiva, la orientación estratégica para la innovación, la construcción y gestión del portafolio de innovación, el impulso de redes y alianzas, y la consolidación de una cultura interna a favor de la innovación colaborativa y el emprendimiento interno. Complementariamente, el equipo de investigación de MIK ha desarrollado una caja de herramientas para IA aplicada al proceso de innovación.

Uno de los principales valores de la comunidad de práctica ha sido facilitar el aprendizaje entre iguales a partir del diagnóstico compartido y el intercambio de experiencias reales entre profesionales de la innovación. Todo ello se ha materializado en planes de acción SMART individualizados, adaptados al nivel de madurez y a los retos de cada organización, para facilitar el paso de la reflexión a la acción.

Modelar la cultura para construir legado, cultura ULMA

ULMA KULTURA PROIEKTUA DESARROLLADO JUNTO A MIK DESDE 2025, DEFINE UN MODELO CULTURAL CO-CREADO Y HERRAMIENTA DE MEDICIÓN ASOCIADA QUE CONECTA VALORES, ACTIVACIÓN E IMPACTO, HACIENDO EXPLÍCITA LA IDENTIDAD DEL GRUPO Y REFORZANDO LA ALINEACIÓN ENTRE ESTRATEGIA Y PERSONAS.



Cuando declaramos tener una “cultura propia” directamente conectada con nuestro proyecto socio-empresarial y una “identidad sólida” vivida en el día a día, asumimos el reto de hacerla explícita. De capturar sus rasgos y contrastarlos con evidencias. Porque la cultura se gestiona desde modelos que permitan comprender qué la sostiene, cómo se activa y qué impacto genera.

Proceso co-creado

En ese marco se sitúa Ulma Kultura Proiektua, que el Equipo de Especialización en Cultura y Liderazgo de Empresa-gintza-MIK desarrolla junto a Grupo Ulma desde 2025. El proyecto aborda la investigación, el diseño, el desarrollo y la validación del modelo cultural de referencia del Grupo y de su herramienta de diagnóstico asociada, partiendo de su propia realidad y mediante un

proceso co-creado y metodológicamente riguroso.

El resultado es un marco que conecta asunciones y valores con elementos de activación, resultados e impacto, permitiendo visualizar el grado de desarrollo cultural en los distintos negocios y abrir una escucha estructurada de sus colectivos.

Cultura organizacional

Trabajar conscientemente sobre la cultura organizacional es clave para alinear estrategia de proyecto y personas. Detectar cuál es nuestro “aroma” característico, analizar sus conexiones con nuestra misión y con el legado que aspiramos a construir, e identificar cómo todo ello es percibido por nuestras personas -y por el talento que queremos atraer- deja de ser una idea interesante para convertirse en una decisión estratégica.

FACULTAD DE EMPRESARIALES
CENTRO DE INVESTIGACIÓN MIK

El relevo generacional: una decisión estratégica para asegurar el futuro de tu empresa

EL PROYECTO "RELEKOOP", JUNTO A LABORAL KUTXA Y EL MINISTERIO DE TRABAJO, ABORDA LA JUBILACIÓN COMO UN RETO ESTRATÉGICO EN EUSKADI. MEDIANTE PLANES DE TRANSFERENCIA TÉCNICA Y EMOCIONAL.



El relevo generacional no es solo una jubilación: es una decisión estratégica que afecta a la continuidad del conocimiento, la cohesión de los equipos y la identidad de los roles. En muchas empresas de Euskadi, este desafío ya es una realidad: en los próximos años deberán renovarse puestos críticos sin perder el saber acumulado durante décadas.

Confinanciado por Trabajo y Economía Social

El proyecto "Relekoop", cofinanciado por el Ministerio de Trabajo y Economía Social del Gobierno de España, acompaña este proceso con rigor metodológico y sensibilidad humana. Se analiza la estructura demográfica, se identifican roles clave, se explicitan el conocimiento técnico y rela-

cional, y se diseñan planes de transferencia donde quien se jubila y quien asume el puesto comparten protagonismo. Porque lo técnico se planifica, pero lo emocional se acompaña.

Junto a Laboral Kutxa

Desarrollado junto a Laboral Kutxa para apoyar a sus empresas colaboradoras, hoy este conocimiento se abre a más organizaciones del territorio. Como equipo investigador desde MIK lo tienen claro: "Un relevo bien gestionado no sólo evita la pérdida de conocimiento; fortalece la cultura de aprendizaje y el compromiso con el proyecto de empresa". Gestionarlo con método es invertir en sostenibilidad y futuro para el territorio.

FACULTAD DE EMPRESARIALES
CENTRO DE INVESTIGACIÓN MIK

Green Observatory, para analizar el empleo verde



Green Observatory, observatorio vasco del empleo verde, es una nueva plataforma para el análisis aplicado del empleo verde en Euskadi, desarrollada por MIK y promovida por Aclima Talent. Nació con un objetivo claro: convertir la evidencia del mercado laboral verde en un marco operativo útil de capacidades y perfiles para canalizar las decisiones de las empresas, las instituciones y la comunidad investigadora, y acelerar la transición ecológica desde la palanca del empleo.

Análisis en profundidad de la demanda

Desde MIK se ha diseñado este proyecto como una infraestructura estratégica de conocimiento con continuidad para la correcta implantación de puestos de trabajo y ofertas verdes de empleo en Educación Infantil y Primaria, así como para ordenar las capacidades productivas que demanda la red.

El Observatorio realiza un

análisis exhaustivo de la demanda -qué perfiles se buscan, con qué funciones y capacidades se asocian- y de la oferta habilitante disponible, identificando brechas, posibilidades de actualización y preferencias de reskilling y upskilling.

Desarrollo de herramientas

El valor diferencial reside también en el desarrollo de instrumentos de medición de competencias: para que las empresas dispongan de herramientas que evalúen y planifiquen las necesidades de competencia para la transformación verde; y para que las personas entiendan su posicionamiento, itinerarios formativos y oportunidades de empleabilidad en ocupaciones sostenibles. Con vocación de referencialidad internacional, el Green Observatory contribuye a posicionar a Euskadi como modelo europeo de economía verde, alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Basque Green Deal.

GAKOA: Generative Assessment of Knowledge at Organization based on Agents



En un Mercado global donde el conocimiento es el activo más valioso, las pequeñas y medianas empresas (PYMEs) industriales se enfrentan a un desafío crítico: la dispersión y pérdida de su “saber hacer”. Para dar respuesta a este reto desde BUDA – Business Data Analytics se ha puesto en marcha un proyecto que busca transformar el conocimiento organizacional disperso en una memoria corporativa inteligente, accesible y trazable mediante Inteligencia Artificial Generativa.

En múltiples formatos

El proyecto propone una arquitectura innovadora en el ámbito de la Inteligencia Artificial Generativa que combina los Grandes Modelos de Lenguaje (LLM) con técnicas de Generación Aumentada por Recuperación (RAG) multimodal. A

diferencia de los sistemas tradicionales, esta solución es capaz de procesar e integrar información en múltiples formatos: desde manuales técnicos y planos, hasta vídeos y registros históricos.

Transferencia de saberes

Esta aproximación facilitaría la transferencia de saberes. Al capturar y estructurarse el conocimiento que antes residía únicamente en la experiencia de los trabajadores veteranos (conocimiento tácito), se facilita la transferencia intergeneracional y reduciría drásticamente la duplicación de esfuerzos y las brechas en la toma de decisiones. Como resultado de esta iniciativa, se espera la validación del sistema con datos reales y la creación de nuevas métricas de evaluación para la gestión del conocimiento.

Resiliencia cooperativa ante la inteligencia artificial: aprender del propio modelo



La inteligencia artificial no es la primera tecnología que obliga a las organizaciones a repensar cómo trabajan. Cada ola de automatización lo ha hecho antes. Lo que cambia esta vez es la velocidad: la del mercado, la de la competencia, la de la propia tecnología. Y esa velocidad pone a prueba algo más que los procesos: pone a prueba la cohesión interna de las organizaciones y su capacidad para adaptarse sin perder lo que las define.

Mecanismos para absorber cambios

Desde MIK S. Coop. se ha querido entender cómo viven ese reto las cooperativas. A través de entrevistas semiestructuradas en el entorno de Mondragón, el proyecto explora qué mecanismos concretos —redes de solidaridad intercooperativa, formación, gobernanza democrática— han permitido históricamente absorber los cambios

sin fracturar el tejido social. Y qué pasa cuando esos mismos mecanismos se enfrentan a un ritmo de cambio que no esperaban.

Modelo con recursos propios

Los resultados preliminares, obtenidos con el respaldo de una ayuda de Responsabilidad Social Corporativa del Gobierno Vasco, muestran un modelo con recursos propios para gestionar la incertidumbre, pero también con puntos ciegos ante la velocidad digital.

Diseño de materiales

Con ese diagnóstico sobre la mesa, el equipo trabaja ya en el diseño de materiales para la siguiente fase: talleres donde las personas trabajadoras puedan deliberar sobre el impacto de la tecnología antes de que llegue. Porque anticiparse es una forma de decidir en colectivo —y quien se anticipa convierte las amenazas en oportunidades.

FACULTAD DE EMPRESARIALES
CENTRO DE INVESTIGACIÓN MIK

Marcas que conectan: datos, comportamientos y dinámicas de decisión



En un contexto de rápida digitalización, las dinámicas de relación y decisión entre personas, marcas y organizaciones están cambiando profundamente. El creador IA está transformando cómo las personas buscan información, y construyen la confianza, cambiando los procesos tradicionales de influencia, selección y fidelización. La comprensión de estos cambios se ha convertido en un reto fundamental para las instituciones, administraciones y agentes sociales que deben adaptar sus estrategias de relación con los públicos. Desde el Grupo de Especialización del Cliente de Enpresagintza-MIK enfocan este reto desde tres ámbitos complementarios:

Posicionamiento y estrategia de marca

Markaren ezagutzatik hasi eta lehia-posizionamenduraino aztertzeko aukera ematen duten merkatu azterketak garatzen dira, eragin handiko erabakiak hartzeko oinarri bat emanez. Ikuspegi hori, besteak beste, Mondragon Unibertsitatean aplikatzen da, Euskadiko unibertsitate merkatua azter-

tzeko egiturazko proiektu baten bidez, bere komunikazio estrategia bideratuz.

Segmentación y captación

El objetivo es transformar los datos de la clientela en decisiones de alto impacto. Un ejemplo son los proyectos sobre Optimización de Motores Generativos (GEO), orientados a comprender y optimizar la interpretación de las marcas. Se analizará cómo sintetizan los modelos de lenguaje (LLM) la información sobre las marcas y cómo las posicionan frente a la competencia según las distintas intenciones de uso, basándose en proyectos ya desarrollados por el equipo en los sectores B2C y B2B.

Diseño de experiencias y economía del comportamiento

Se integran datos e insights de conducta para fortalecer las relaciones. En su calidad de miembro fundador de la Asociación para la Experiencia de Cliente de Euskaliti, MIK contribuye a profesionalizar la gestión de la experiencia en el tejido empresarial vasco.

FACULTAD DE EMPRESARIALES
CENTRO DE INVESTIGACIÓN MIK

La competitividad del futuro se construye en ecosistemas (TON)



La competitividad es un fenómeno sistémico y multiactor: no depende únicamente de la empresa, sino de su interacción con el mercado, de la diversidad cultural de los contextos en los que opera y de los ecosistemas sectoriales y redes de colaboración en los que se inserta. Coherentemente con esta visión, el equipo de investigación Transformación y Optimización de Negocio actualmente está muy implicado en consorcios europeos de I+D+i vinculados a la transición sostenible de los sistemas agroalimentarios, la digitalización de cadenas de valor y el refuerzo de la competitividad en entornos complejos. Participa en proyectos que integran trazabilidad y generación de confianza (mediante instrumentos como el pasaporte digital de producto) conectando la innovación tecnológica con impacto real en mercado y territorio.

En todos estos proyectos incorpora de forma estructural el análisis del comportamiento,

ya sea del cliente, del usuario o de la sociedad en sentido amplio.

Parte de la premisa de que las decisiones no son puramente racionales y que el diseño de servicios, políticas o soluciones físicas o digitales debe basarse en cómo las personas realmente perciben, interpretan incentivos y actúan en contextos concretos.

Uno de los ejemplos en los que está trabajando es una iniciativa europea orientada a promover cambios de comportamiento hacia patrones de alimentación más saludable. Este tipo de proyecto no solo exige comprender la toma de decisiones individual, sino también activar alianzas dentro del conjunto del sistema alimentario (productores, distribución, administraciones y comunidad científica) para que el cambio sea viable, competitivo y escalable, especialmente en entornos donde el consumo evoluciona con rapidez debido a la creciente diversidad cultural y a nuevas expectativas sociales.

LIKE A PRO, impulsando la alimentación sostenible con proteínas alternativas

UN AMBICIOSO PROYECTO EUROPEO ESTÁ INVESTIGANDO, CREANDO Y CONCIENCIANDO PARA IMPULSAR LAS PROTEÍNAS ALTERNATIVAS COMO ALIMENTACIÓN SOSTENIBLE Y SALUDABLE DEL FUTURO. GOE TECH CENTER ES PARTE ACTIVA DEL PROYECTO, CREANDO, TESTEANDO Y TRANSFIRIENDO CONOCIMIENTO.

Dentro del marco Farm to Fork, que persigue una alimentación sostenible y saludable, en noviembre de 2022 echó a andar un proyecto europeo denominado LIKE-A-PRO cuyo objetivo es facilitar la adopción de dietas sostenibles y saludables. Para ello, busca transformar las proteínas y productos alternativos prometedores, haciendo que dejen de ser un producto de nicho y se conviertan en una opción de consumo generalizado. Equipos de GOe Tech Center (previamente denominado BCC Innovation) forman parte de este ambicioso proyecto.

¿Qué son las proteínas alternativas? Son aquellas que se obtienen de fuentes distintas a las de origen animal convencional. En concreto el proyecto LIKE-A-PRO se ha centrado en proteínas provenientes de: Plantas (basadas en vegetales), Microbios (bacterias y levaduras), Océanos (algas y otros recursos marinos), Hongos e Insectos.

¿Y por qué apostar por las proteínas alternativas? Porque su producción y consumo puede traducirse en una mayor eficiencia e incremento en la sostenibilidad de la cadena alimentaria. Requieren significativamente menos recursos naturales para su producción en comparación con la carne o el pescado, impulsando la biodiversidad, ya que permiten alejarse de los

¿Qué son las proteínas alternativas? Son aquellas que se obtienen de fuentes distintas a las de origen animal convencional.



monocultivos intensivos para fomentar ecosistemas más diversos. Además, pueden igualar o mejorar el sabor y el precio de los productos convencionales, siendo muy interesantes para los consumidores.

Alianza internacional

El proyecto destaca que la transición de las proteínas alternativas desde un mercado minoritario hacia el consumo masivo no es algo que se consiga de la noche a la mañana. Para lograr este cambio sistémico, se ha formado una alianza internacional de gran envergadura. Esta alianza está formada por 41 socios de 17 países diferentes que unen sus fuerzas para generar un cambio real en las perspectivas de la sociedad y lograr que estas proteínas pasen a formar parte de la dieta habitual de la población general en Europa.

Este proyecto incluye, por tanto, más allá de la ideación, la creación y el desarrollo de productos deriva-

JOHN REGEFALK,
coordinador Área
de Cocina de
Basque Culinary
Center,
impartiendo una
de las sesiones.



dos de proteínas alternativas, un amplio trabajo de transferencia, acompañamiento y sensibilización en la sociedad.

Por ello, cada socio de esta alianza o consorcio se ha enfocado en determinadas tareas: Capacitación en el sector Gastronómico, a través de actividades tales como talleres

La producción y consumo de proteínas alternativas puede traducirse en una mayor eficiencia e incremento en la sostenibilidad de la cadena alimentaria.

para chefs; Conexión ciencia-industria para que los últimos avances científicos y tecnológicos se adapten a las necesidades reales; Herramientas de comportamiento y políticas para que las instituciones ayuden a que las proteínas sostenibles se conviertan en la norma habitual de consumo en la sociedad; Movimientos sociales y campañas que inspiren a la población a probar alternativas; y Claves para el éxito empresarial para que las empresas de proteína alternativa en Europa sean competitivas y exitosas en el mercado actual, entre otras.

Por tanto, se trata en último término de un desarrollo de productos innovadores. Y para lograr este cambio del "nicho" al 'consumo masivo' de estos productos, el proyecto ha desarrollado 16 productos nuevos, todos ellos basados en ingredientes de 7 fuentes de proteína distintas, priorizando fuentes sostenibles y basadas en la Unión Europea. Indu-

NUEVAS CREACIONES
Algunas de las nuevas creaciones elaboradas con proteínas alternativas en Basque Culinary Center.

dablemente, uno de los grandes retos que condicionará el éxito de la campaña será la optimización de las características sensoriales de los productos actuando sobre su sabor y textura. Así, el proyecto trabaja específicamente en mejorar estos aspectos para que resulten tan satisfactorios como los productos convencionales.

Creación de productos y testeo

John Regefalk, responsable de Innovación Culinaria en GOe Tech Center, nos detalla la participación activa de equipos procedentes de Basque Culinary Center en este proyecto de magnitud. Regefalk concreta que tan pronto como conocimos el proyecto, hicimos un benchmarking amplio del mercado y probamos todo tipo de proteínas alternativas para formarnos con criterio. Con esa base, pudimos aportar al proyecto apoyo, asesoramiento y propuestas de aplicación culinaria.

Tras formarse realizando el análisis del mercado, y después de que el consorcio desarrollara sus primeros productos proteicos, el equipo de GOe Tech Center entró con fuerza en la fase de evaluación en contexto real. Para ello implementaron un piloto en el restaurante LABE, en Tabakalera (Donostia), donde tras introducir platos en el menú y fomentar su elección a través de las recomendaciones del equipo de sala, evaluaron la reacción y el feedback de los clientes. "Este Living Lab resultó clave para entender cómo funcionaban estas proteínas alternativas en situaciones reales de consumo., reconoce Regefalk.

Capacitación y transferencia a profesionales

En paralelo, el equipo de GOe Tech Center asumió también la tarea de capacitar a profesionales de la gastronomía y la alimentación. Para ello, diseñaron talleres en los que se elaboraron una gama de platos demostrativos (brownie con harina de insectos y nata de lentejas, ceviche con proteína de trigo, pasta boloñesa alternativa, entre otros). Se impartieron tanto talleres online en inglés como presenciales en castellano que generaron mucho interés entre chefs y otros perfiles del sector. El formato online facilitó su difusión en toda Europa; además está previsto que su contenido se publique online para su uso público al acabar el proyecto.

El papel de la Inteligencia Artificial en la gastronomía

EL INFORME 'GASTRONOMÍA, INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN 20 CLAVES' ELABORADO EN 2026 POR GOE TECH CENTER DE BASQUE CULINARY CENTER OFRECE UNA RADIOGRAFÍA EXHAUSTIVA DE CÓMO LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) ESTÁ REDEFINIENDO EL SISTEMA ALIMENTARIO GLOBAL.



Erich Eichstetter de GOe Tech Center ha dirigido esta exhaustiva investigación acompañado por un número de colaboradores del mismo centro, de otras facultades de Mondragon Unibertsitatea y de profesionales del ámbito.

El Nuevo Paradigma: De la Receta al Dato

La IA ha dejado de ser una herramienta de eficiencia para convertirse en una capa transversal que modifica la producción, distribución y consumo de alimentos. Se propone pasar de la intuición a la evidencia, donde la ciencia de datos actúa como un "nuevo ingrediente" que permite entender mejor los procesos culinarios sin sustituir el talento humano. Se identifican dos lógicas organizativas: las 'Centaurus', donde la IA es un copiloto que amplía la creatividad humana, y las "Minotauro", donde los sistemas inteligentes coordinan

operaciones complejas con mínima intervención manual.

Innovación Culinaria y 'Copilotos' de I+D

La IA está permitiendo rediseñar alimentos desde su estructura molecular. Alimentos reescritos: startups como Climax Foods o NotCo utilizan algoritmos para crear versiones

La IA se ha convertido en una capa transversal que modifica la producción, distribución y consumo de alimentos.

vegetales de quesos y carnes que replican exactamente la experiencia sensorial de los originales; Asistentes en cocina: plataformas como Delicia.ai (desarrollada por Eneko Atxa y Eneko Axpe) ayudan a la hostelería a diseñar menús rentables y saludables en segundos, considerando precios y recursos disponibles; y Sabores generativos: se están creando nuevos perfiles de sabor mediante modelos que predicen notas umami o afrutadas antes de entrar en la cocina.

Análisis Sensorial y el Consumidor Digital

La relación con el usuario evoluciona hacia la cocreación. Paneles virtuales: mediante computer vision y análisis de microexpresiones faciales, es posible predecir si un plato gustará antes de que el consumidor lo pruebe; y Cocinas digitales: proyectos como el japonés Romance

La IA está permitiendo rediseñar alimentos desde su estructura molecular.



reai informeko irudiak

Sistemas de visión artificial identifican qué se tira en las cocinas profesionales, permitiendo a los chefs reducir el desperdicio hasta en un 50%;

y Envases Bio: la IA acelera el descubrimiento de biopolímeros a partir de residuos vegetales para crear envases biodegradables y protectores.

Salud y Nutrición de Precisión

La comida comienza a gestionarse como "software de bienestar". Microbiota: modelos de aprendizaje profundo analizan cómo los alimentos afectan de forma distinta a cada individuo, permitiendo diseñar dietas clínicas personalizadas; y Nutrición continua: plataformas bajo suscripción utilizan wearables y datos biológicos para ofrecer recomendaciones constantes que estabilizan la glucosa o mejoran la energía.

Proyectos Reales del GOe Tech Center

El centro ha validado diversas soluciones en entornos reales: MealFlow: predicción de afluencia y facturación para planificar recursos humanos; Restock Visión: automatización de inventarios mediante visión artificial; Voz-Chef: interacción por voz en cocinas profesionales para reducir la fricción operativa; e Isukal: monitorización del consumo energético en cocinas para detectar ineficiencias.

El reto humano

Este informe concluye que, aunque la IA es un motor de productividad imparabile, carece de "gusto", paladar y contexto vivido. El desafío para los próximos años no es frenar la innovación, sino "domesticarla" para que fortalezca la diversidad gastronómica y el juicio humano. Como indica Eneko Axpe, el objetivo es que los robots se encarguen de lo repetitivo para que las personas puedan dedicarse a la creatividad y al cuidado.

Bread muestran cómo la IA puede traducir emociones en combinaciones de ingredientes validadas por los propios usuarios.

Transformación de la Industria y el Retail

La IA actúa como una infraestructura invisible que optimiza toda la cadena de suministro. Trazabilidad inteligente: el uso de microchips comestibles y blockchain (ejemplo en el queso Parmigiano Reggiano) garantiza el origen y previene el fraude; Supermercados

predictivos: los algoritmos anticipan roturas de stock y ajustan la logística según el clima o patrones de consumo, mientras asistentes digitales personalizan ofertas en tiempo real; y Hogar conectado: electrodomésticos inteligentes ya sugieren recetas basadas en los ingredientes disponibles en el frigorífico, enviando instrucciones directas al horno para optimizar la cocción.

Sostenibilidad y Bioprocesos

La tecnología se pone al servicio del planeta para reducir la huella ambiental. Zero Waste: sistemas de visión artificial identifican qué se tira en las cocinas profesionales, permitiendo a los chefs reducir el desperdicio hasta en un 50%; Gemelos Digitales: se crean réplicas virtuales de cultivos y procesos de fermentación para predecir el comportamiento microbiano y optimizar el uso de recursos frente al cambio climático;

Aunque la IA es un motor de productividad imparabile, carece de "gusto", paladar y contexto vivido.

Es posible predecir si un plato gustará antes de que el consumidor lo pruebe.

19-04-2024 Trujillo Tadeo, Juan Jose: *Design and characterization of lightweight non-equiatomic Al-Zn-Mg-Si Medium Entropy Alloys*

17-05-2024 Carrera Rivera, Angela Isabel
Adaptui: *A context-aware framework for adaptive user interfaces in smart-product service systems (S-PSS)*

24-05-2024 Ochoa Agurto, William Steven: *Enhancing Flexibility in Industry 4.0 Workflows: A Context-Aware Architecture for Dynamic Service Orchestration*

30-05-2024 Urain Descarga, Idoia: *Desarrollo de la guía CircularTRANS para ayudar a las empresas industriales de la CAPV a mejorar su competitividad a través de la Economía Circular*

08-06-2024 Lopetegui Tapia, Iker: *Mitigating Lithium-Ion Battery Aging: Physics-Based State Estimation, Aging Prediction, and Degradation-aware Control Strategies*

19-06-2024 Dorronsoro Martinez, Xabier: *Towards Optimal Power Distribution Strategies For Modular Batteries: Ageing-aware predictive management*

05-07-2024 Cereza Bengoetxea, Eneritz: *Digital-Twin of the Easy-Open-End for the manufacture and opening prediction*

09-07-2024 Rodriguez Bogajo, Iñigo: *Sustainable machining of carbon fibre – Ti6Al4V stacks with assistance of liquified CO2*

17-07-2024 Moreno Lafuente, Yerai: *High Frequency Analysis of Permanent Magnet Motors*

11-09-2024 Arruti Romero, Asier: *Modelling of magnetic devices for high frequency power converters*

16-09-2024 Udabe Zabala, Ander: *Impact of Gallium Nitride Devices in Real Power Electronics Applications*

30-09-2024 Baeza, Chloe Veronique Florencea: *Numerical and experimental study of the mechanisms, which influence the Abrasive Flow Machining (AFM)*

11-10-2024 Sajjad, Muhammad: *Digital Twin Development for the Prediction and Optimization of the Near Solidus Forming process at the Industrial Scale*

23-10-2024 Rojas Garcia, Clara: *Parameter estimation of physics-based models for lithium-ion battery accounting for electrochemical and thermal effects*

25-10-2024 Etxezarreta Argarate, Xabier: *Software-Defined Networking Approaches for Intrusion Response in Industrial Control Systems*

29-10-2024 Elguea Aguinaco, Iñigo: *Reinforcement learning approaches for collaborative robot control in manipulation tasks*

08-11-2024 Oyarzun Goyalde, Javier: *Diseño de una metodología para el diseño, simulación y validación de circuitos de alta frecuencia en convertidores de potencia*

11-12-2024 Muñiz Garcia, Laura: *Development of intelligent deep drawing and bending processes through model-based adaptive process control*

12-12-2024 Picatoste Iñurrieta, Aitor: *Circularity performance and environmental sustainability of innovative battery technologies*

13-12-2024 Gomez Pedraza, Ainara: *Analysis and development of new magnetoactive materials*

17-01-2025 Ruiz De Eguino Aguirre, Imanol: *Modelizado multifísico de la pultrusión UV para el desarrollo de perfiles estructurales destinados a la industria naval*

04-02-2025 Couto Ortega, Maite: *Adopción de tecnología en PYMEs industriales: una aproximación a los sectores estratégicos de Gipuzkoa*

20-02-2025 Centeno Telleria, Manu: *Supporting Strategic Decision-Making in Floating Offshore Wind Farms*

14-03-2025 Santamaria Palomino, David: *Effect of Manufacturing Tolerances on the Initial Stiffness of Speed-Lock Beam-To-Upright Connections*

29-04-2025 Intxausti Arbaiza, Eneko: *An Uncertainty-Aware Methodology for Reliable and Adaptive X-ray Defect Detection in Casting Manufacturing*

10-07-2025 Landa Oregi, Idoia: *The enhancement of the engagement in citizen participation processes for urban regeneration*

11-07-2025 Escallada Lopez, Oscar: *Modelo de evaluación de la Interacción Persona – Realidad Extendida en entornos Industriales: ITPX-XR*

02-10-2025 Elorza Azpiazu, Leire: *Partial discharge-free electrical machine design for electromobility drives*

14-11-2025 Fernández Resines, Sergio: *Particle Emissions from Car Brakes: Development of a Laboratory-Scale Test*

14-11-2025 Mendizabal Eizaguirre, Mikel: *Vibration Estimator for the Reduction of Vibrations and Noise of Electric Machines by Control*

21-11-2025 Alberdi Esuain, Borja: *Impact of wide bandgap semiconductors on vertical traction systems*

27-11-2025 Sukia Mendizabal, Itxaro: *Development of bio-inspired sandwich structures manufactured by 3D printing of composites*

05-12-2025 Mendiola Ramos, Jon: *Metodología para la predicción del comportamiento a fatiga a alto número de ciclos (HCF) de uniones atornilladas*

10-12-2025 Odriozola Olalde, Haritz: *Safe Reinforcement Learning-based adaptive control software platform for domain-shift environments*

16-12-2025 Cifuentes Antxia, Jokin: *Design, EM Simulation, Manufacturing and Performance Evaluation of a Varactor-Based RIS*

30-01-2026 Barredo Ferreira, Jorge: *Novel Techniques for Embedded Fuzzing with Side-Channel Analysis and Seed Optimization*

11-02-2026 Chaux Sánchez, Jesús David: *Predicting stable cutting conditions for aluminium alloy machining using PCD tools*

23-02-2026 Rosado Betolaza, Julen: *Digital-Twin: Milling Process Design and Modelling for Efficient Toolpaths*