



# Deusto

## Ingeniería

N.º 24 / 2023  
24. zk / 2023



**Nuevos laboratorios y aulas de vanguardia que impulsan el aprendizaje y la investigación**

- Avance continuo, ampliamos nuestra oferta de titulaciones ofreciendo una gran variedad de perfiles
- Tresna berritzaileen garapenak gure etengabeko aurrerapena eta hazkundera bultzatzen ditu



Revista anual de información, opinión y divulgación de temas universitarios editada por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto

**Direcciones y teléfonos/  
Helbideak eta telefonoak:**  
Avda. de las Universidades 24, 48007 Bilbao.  
Apartado de Correos 1, 48080 Bilbao.  
Telf.: 944 139 000  
www.ingenieria.deusto.es

revista-deustoingenieria@deusto.es  
revistaingenieria.deusto.es

**Coordinación:**  
Leire Olea Aguirre y Lander Santamaría Castilla  
Comunicación y Marketing de la Facultad de Ingeniería

**Colaboración:**  
Ibon Galparsoro Alcedo  
Comunicación y Marketing de la Facultad de Ingeniería  
Colaboración en la edición y diseño del Gabinete de Prensa

**Composición y preimpresión:**  
Fotocomposición Ipar, S. Coop.  
Bilbao

**Depósito Legal/Lege Gordailua:** BI-599-2000  
**ISSN:** 2171-858X

Los artículos de opinión firmados expresan el criterio personal de sus autores, sin que la Revista *Deusto Ingeniería* comparta necesariamente las tesis o conceptos expuestos por ellos.

*Iritzi lan izenpetuek autoreen ustea agertzen dute, eside Aldizkari hau ez da nahitaez pentsamolde bereko.*

Impreso en papel ecológico.

### 3 Saludo del decano

### 5 365 en Deusto Ingeniería

- 6 Ingeniería biomédica: la internacionalización como clave del éxito
- 7 Arranque exitoso de las ingenierías en el campus de San Sebastián
- 8 La formación dual: un camino hacia el éxito en el desarrollo de la Industria Digital en Vitoria-Gasteiz
- 10 Innovación educativa en acción
- 12 Máster Dual en Emprendimiento en Acción: una experiencia diferente, un recorrido intenso, un resultado creíble
- 14 Los primeros pasos del Máster Universitario en Computación y Sistemas Inteligentes
- 15 Informazio saio arrakastatsuak Ingeniaritzako Fakultatean
- 16 Fortaleciendo el ecosistema del diseño en Bilbao-Bizkaia
- 17 Como dice la canción: 25 años no es nada...
- 18 Preparados para la vida laboral
- 20 La importancia de cultivar el talento
- 21 Navegando el futuro: perfiles profesionales y casos de éxito en inteligencia artificial
- 22 FLL Euskadi Deusto, ciencia y tecnología para infancia y juventud: ¡Modo fiesta ON!
- 24 X aniversario Premio Ada Byron a la Mujer Tecnóloga
- 26 Breves

### 29 Vive Ingeniería

- 30 Premios al mejor Proyecto Fin de Grado 2022-23
- 37 Premios al mejor Proyecto Fin de Máster 2022-23
- 40 Inteligencia artificial frente al cambio
- 41 ¿Chat je pe qué?
- 42 Robótica colaborativa para la economía circular en entornos de manufactura (CROCEMS)
- 44 Proyecto ECOFRAIL
- 46 «¡Sonríe, profe!». Cómo usamos IA para generar retratos de nuestro profesor
- 48 Identificar la idiosincrasia de los hogares para definir incentivos y estrategias a medida con el fin de promover una transición energética justa en la Unión Europea
- 50 Eficiencia energética industrial y dualidad, las nuevas tendencias van de la mano en el Máster de Industriales
- 51 Trabajo de colaboración de los alumnos de Tecnologías Medioambientales y Tecnología Energética y del Medioambiente, con profesionales de las ONGD ICLI y Zabalketa
- 52 SOCIO-BEE: ciencia ciudadana porque la calidad del aire es de todos
- 54 TANGENT: mejora de las operaciones de tráfico optimizando la gestión de la oferta y la demanda del transporte
- 56 Utilización de una plataforma de bajo consumo y procesamiento local para la detección de factores de riesgo en intersecciones entre diferentes tipos de vehículos o usuarios de la red vial

- 58 IDEA4RC
- 60 H2020-PARITY: transformando el futuro energético con la participación del «prosumidor»
- 62 El efecto mariposa... ¿qué cadenas de suministro queremos?
- 63 GREENGAGE
- 64 DSPACE: un nuevo espacio para el aprendizaje de disciplinas STEM en entornos *online* mediante el soporte de inteligencia artificial
- 66 La nueva generación de científicos de datos: los analistas en computación cuántica
- 67 Breves

### 69 Amar la profesión

- 70 ODS4: fomentando la educación STEM en el mundo rural mediante laboratorios remotos
- 72 Dinámica de fluidos en el país del sol naciente
- 74 Fomentando el futuro STEM a través de la tecnología: el rol vital de los robots en la educación
- 76 Inspira STEAM en la voz de sus protagonistas
- 78 Tributo a las mujeres científicas: Emakumeak Zientzian 2023 en Bilbao
- 79 Ciberseguridad empresarial: ¡Más de actualidad que nunca!
- 80 Deusto Alumni Ingeniería 2022 - 2023
- 82 Equipo PAS Ingeniería
- 83 CTPrimED – integración del pensamiento computacional en Educación Primaria

### 85 Impulsando talento

- 86 La Facultad de Ingeniería conectada con la empresa
- 87 Ágil puente Universidad-Empresa: encuentros profesionales Ingeniería Deusto
- 88 Aulas Universidad-Empresa 2023
- 89 Proyecto Aula Inetum
- 90 Experiencias dentro del Aula LKS
- 91 Deusto-CAF
- 92 Aula Deusto-NWorld
- 93 Aula tecnológica universidad-empresa Lantek
- 94 Se retoma la histórica cooperación científica-tecnológica entre el centro tecnológico Azterlan y la Universidad de Deusto
- 95 Participación de la Cátedra Telefónica Deusto en la EBSI para la certificación digital de credenciales académicas
- 96 Las Aulas Empresa Ibermática an Ayesa Company y Álamo Consulting se estrenan en el campus de San Sebastián
- 98 PROSEGUR y la Universidad de Deusto forman a estudiantes de Ingeniería para afrontar los retos del futuro de la seguridad
- 99 Bilbability: Bilbao sin límites
- 100 RECICLEMOS ¡Las botellas tienen muchas vidas!
- 102 Reconocimiento en los Premios de Diseño y Sostenibilidad de Envase y Embalaje por el proyecto «CabCover»
- 103 Oa6 4 Universities: fomentando la innovación y el emprendimiento en la Universidad de Deusto
- 104 Breves



## Campus Bilbao

- ◉ Ingeniería Matemática (mención dual) **¡NUEVO!**
- ◉ Ingeniería Biomédica
- ◉ Ingeniería Informática
- ◉ Ingeniería Informática + Transformación Digital de la Empresa
- ◉ Ingeniería Informática + Videojuegos, Realidad Virtual y Realidad Aumentada
- ◉ Ingeniería Electrónica Industrial y Automática
- ◉ Ingeniería Electrónica Industrial y Automática + Ingeniería Informática
- ◉ Ingeniería en Tecnologías Industriales
- ◉ Ingeniería en Organización Industrial (mención dual)
- ◉ Ingeniería en Diseño Industrial
- ◉ Ingeniería Mecánica
- ◉ Ingeniería en Diseño Industrial + Ingeniería Mecánica
- ◉ Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial
- ◉ Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial + Ingeniería Informática
- ◉ Ingeniería Robótica (mención dual)



## Campus San Sebastián

- ◉ Ingeniería Informática
- ◉ Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial
- ◉ Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial + Ingeniería Informática
- ◉ ADE + Ingeniería Informática



## Sede Vitoria

- ◉ Grado Universitario en Industria Digital (**Dual**)

# ¡Bienvenido/a a la 24.<sup>a</sup> edición de la revista *Deusto Ingeniería!*

La tecnología se ha consolidado como una realidad capaz de transformar la sociedad y el empleo durante las próximas décadas. Particularmente, la inteligencia artificial se ha erigido probablemente en la tecnología más disruptiva en lo que va de siglo, revelándose como un gran aliado en nuestro quehacer diario y en una amenaza, a partes iguales.

Como facultad de ingeniería, nuestra responsabilidad es formar personas competentes y comprometidas que puedan ser protagonistas de esta transformación. Profesionales que puedan liderar la vertiente técnica de la ingeniería y la tecnología, pero que sean también capaces de identificar y analizar críticamente su impacto y las repercusiones éticas de su uso. De hecho, este curso más de 500 nuevos estudiantes y sus familias apostaron por Deusto y por su formación en alguno de nuestros grados de ingeniería. Sin duda, el germen de aquellos que están llamados a liderar el cambio social y económico.

Una oferta formativa en constante actualización. Y es que los vertiginosos avances tecnológicos y la alta y rápida penetración que están teniendo en múltiples sectores, nos demandan a las universidades la formación en nuevas áreas de conocimiento y el desarrollo de nuevos perfiles profesionales, impensables hace unos

años. La industria conectada, la robótica, la inteligencia artificial, la ciencia de los datos, o la ingeniería biomédica son ejemplos de ello, sólo por citar algunas de las disciplinas que han pasado a formar parte en los últimos años de nuestro portafolio de grados universitarios. Una oferta a la que próximamente se unirá la vertiente más aplicada de las matemáticas con un nuevo grado en Ingeniería Matemática.

Un año más, esta revista te permitirá conocer mejor lo que somos y hacemos: nuestra próxima oferta formativa; los proyectos de investigación; las acciones de cooperación educativa con empresas, universidades e instituciones locales e internacionales; la presencia de nuestros profesores en distintos foros y jornadas; y el reconocimiento y premios de nuestros estudiantes y profesores. Asimismo, podrás saber algo más sobre algunos de los tantos y tantos antiguos estudiantes que son nuestro orgullo y que de vez en cuando se acercan a contarnos sus experiencias.

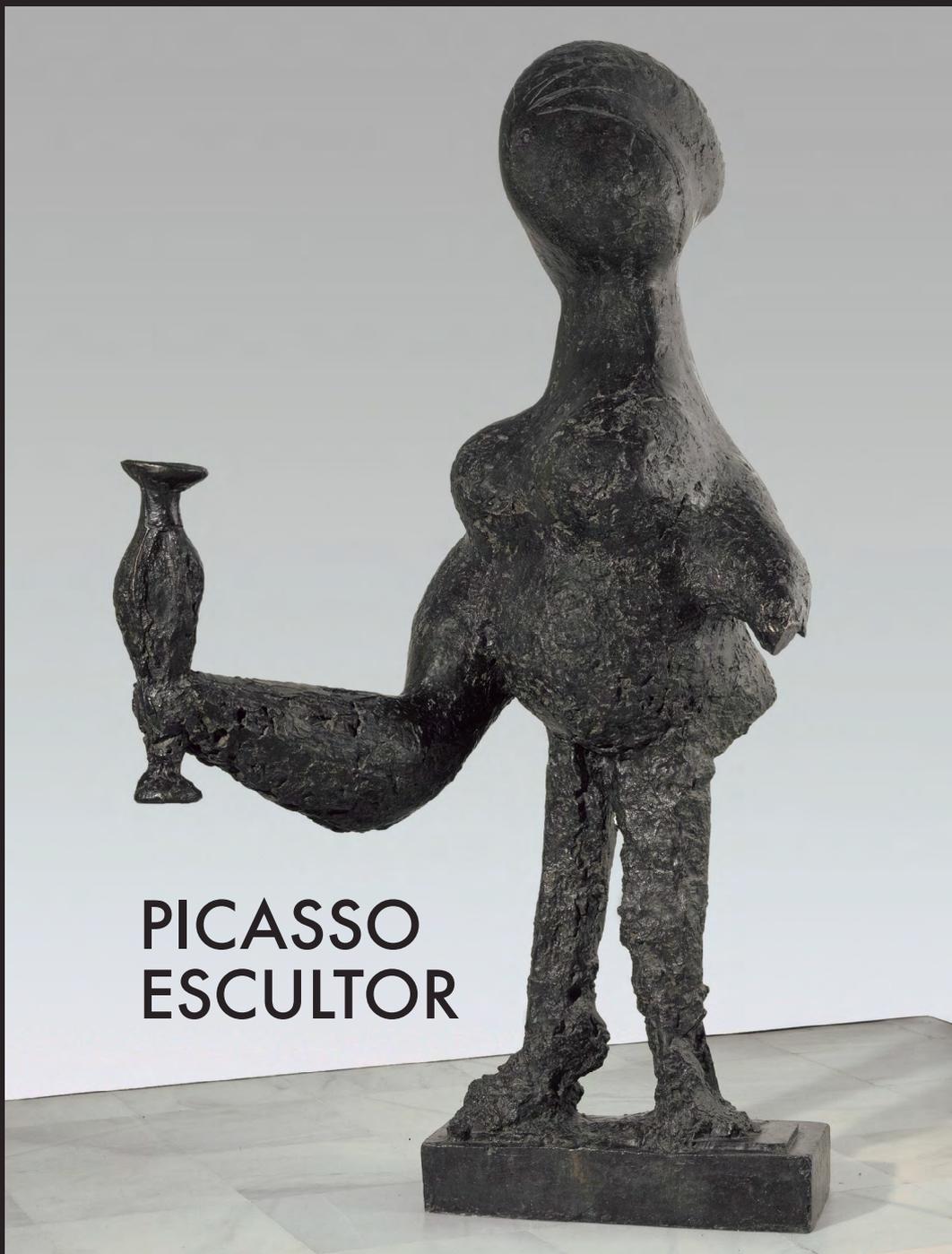
Ni podemos ni queremos hacer todo esto solos. Mi agradecimiento, por tanto, a todas y todos los que trabajando en equipo, codo con codo y con inmensa ilusión, hacen posible estas páginas que tienes entre tus manos. ¡Disfrútalas!

## **Asier Perallos**

Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto



# GUGGENHEIM BILBAO



## PICASSO ESCULTOR

Pablo Picasso, *La dama oferente*, Boisgeloup, verano de 1933. Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, Madrid. © Sucesión Pablo Picasso, VEGAP, Madrid, 2023



**PICASSO**

Musée Picasso Paris

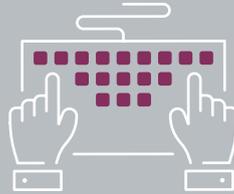
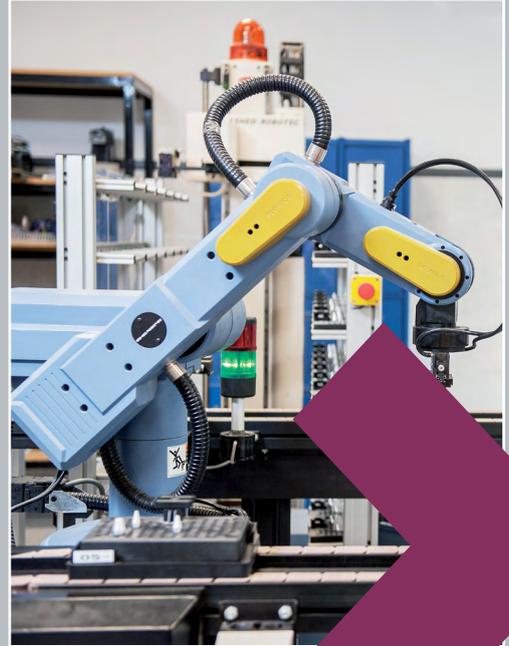
EXPOSICIÓN ORGANIZADA CON EL APOYO DE LA COMISIÓN NACIONAL PARA LA CONMEMORACIÓN DEL 50.º ANIVERSARIO DE LA MUERTE DE PABLO PICASSO Y CON LA COLABORACIÓN EXCEPCIONAL DEL MUSÉE NATIONAL PICASSO-PARIS

**Picasso**  
Celebración  
— 1973.2023



**MINISTÈRE  
DE LA CULTURE**  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Telefónica**  
EMPRESA COLABORADORA EN ESPAÑA



# 365 en Deusto Ingeniería

# Ingeniería biomédica: la internacionalización como clave del éxito

El grado de Ingeniería Biomédica que ofrecemos en la Facultad de Ingeniería tiene un diseño de última generación para que los estudiantes sean competentes en la aplicación del paradigma «Salud 4.0» en las soluciones tecnológicas que den respuesta a las necesidades del ámbito socio-sanitario.

Para ello, hay ciertas «claves del éxito» como:

- Una formación con una gran parte práctica tanto en los laboratorios DeustoBIO, de la Facultad de Ciencias de la Salud como BIOTECH de la Facultad de Ingeniería.
- La internacionalización implementada de manera transversal en todos los cursos y asignaturas a través de diferentes actividades como profesores extranjeros impartiendo asignaturas en modalidad virtual, Master Clases de expertos internacionales sobre temas de actualidad o la posibilidad de estar el cuarto año de carrera en el extranjero. Con esto, se pretende formar a los estudiantes de manera multidisciplinar para hacerles competentes para afrontar los desafíos y avances en la industria biomédica a nivel mundial.

La internacionalización en el Grado en Ingeniería Biomédica es fundamental para enriquecer la formación de los estudiantes y prepararlos para un mundo laboral cada vez más globalizado, donde el intercambio de conocimientos con profesionales del ámbito industrial, académico y de investigación de todo el mundo es clave para que tengan una visión y preparación integral.

En Deusto apostamos por la internacionalización de los estudiantes en el aula desde el primer curso, introduciendo Master Classes de expertos internacionales provenientes de la academia, la investigación y de la industria, durante su formación en asignaturas básicas.

Gracias a estas sesiones, los estudiantes tendrán acceso a un diálogo con el experto sobre una temática de actualidad, a conocer detalles sobre investigaciones punteras o productos que están

Accede a las Master Classes



**Deusto**  
Facultad de Ingeniería  
Ingeniaritzaiko Fakultatea  
Faculty of Engineering

Bachelor's degree in  
**Biomedical Engineering**

deusto.es/biomedica

**International Talks**  
Deciphering emergent patterns of single-cell motility



**Dr. Jude M. Phillip**  
Assistant Professor of Biomedical Engineering  
at Johns Hopkins University

Dr. Jude M. Phillip is an Assistant Professor of Biomedical Engineering, with a secondary appointment in Chemical & Biomolecular Engineering, Oncology, and is a core member in the Institute for Nanobiotechnology (INBT) at Johns Hopkins University. His lab studies biological ageing dynamics in the context of health and disease. He combines fundamental engineering approaches with translational ageing and oncology research to develop strategies and technologies to probe ageing and identify mechanisms to modify ageing trajectories in humans. Dr. Phillip has a Bachelor of Engineering degree in Chemical engineering from the City College of New York, a PhD in Chemical and Biomolecular Engineering from Johns Hopkins University, and he completed his postdoctoral work at Weill Cornell Medicine with a focus on hematological malignancies.

**Masterclass information:**

<p><b>Contact:</b> Begoña García-Zapirain Professor at Faculty of Engineering mbgarciazapi@deusto.es</p>	 November 7th 2022	 14:30 CET
--	--	--

siendo introducidos en el mercado de la industria biomédica.

Las Master Classes persiguen alimentar las inquietudes de nuestros estudiantes para que vayan definiendo sus preferencias tanto dentro de las diferentes áreas que hay dentro de la ingeniería biomédica como en cuanto a posibles instituciones extranjeras donde hacer un *internship* en su último curso del grado.

**Begoña García-Zapirain**  
Profesora e Investigadora de la Facultad de Ingeniería

**Amaia Mendez**  
Profesora e Investigadora de la Facultad de Ingeniería

# Arranque exitoso de las ingenierías en el campus de San Sebastián

Tras la creciente demanda de competencias digitales, el curso pasado instalamos la Facultad de Ingeniería en el Campus de San Sebastián con tres nuevas titulaciones: Ingeniería Informática, Ciencia de Datos e inteligencia artificial y el doble grado que aúna las dos anteriores. Todas ellas, bajo la experiencia de los más de 40 años que lleva la Facultad formando profesionales de éxito en diferentes ámbitos.

Además, se les suma a las anteriores la existente doble titulación en ADE + Ingeniería Informática, con más de una década de recorrido y con un 100% de tasa de empleabilidad. El arranque de esta primera promoción ha contado con un total de 44 estudiantes.

María Tejedor, estudiante astorgana de esta primera promoción, nos cuenta que

«la relación entre todos es muy buena, y por parte de los profesores es un trato muy cercano y transmiten mucha confianza.»

Con la llegada de las nuevas ingenierías en Donostia, otra de las novedades es el recién inaugurado Edificio Antxieta, antiguo Edificio Central, que tras una gran reforma cuenta con 3.000 metros cuadrados distribuidos en tres plantas.

Estas últimas, junto al plan de estudios innovador que se ha diseñado, «brindan al alumnado una practicidad extra en la titulación». José Gaviria recalca la importancia de estas colaboraciones, ya que, explica que se convierten en «el escenario ideal para aplicar

en un ambiente empresarial todos sus conocimientos adquiridos a lo largo del curso». Pero no solo el alumnado es el beneficiario de estos acuerdos, ya que,

«las empresas encuentran nuevos talentos y contratan a quienes hayan demostrado un buen desempeño y capacidad sobresaliente en los proyectos en los que han trabajado.»

En la actualidad contamos con tres colaboraciones: Aula Ibermática an Ayesa Company, Aula Álamo-Consulting y Aula EACTDA, ofreciendo al alumnado una metodología de aprendizaje basada en el *learning by doing*. No obstante, se prevé ampliar el número de acuerdos de cara a los cursos venideros gracias al aumento del alumnado para el curso 2023-24.

## Ibon Galparsoro Alcedo

Comunicación y Marketing - Facultad de Ingeniería

### Datos de Interés



Más de 45 años formando profesionales de éxito.



Contacto directo con las empresas con convenios Aula-Empresa



1.ª universidad en Ingeniería Informática en el País Vasco (Ranking FDyC, 2019)



Perfil internacional con formación bilingüe en CDIA



Plan de estudios renovado con metodología práctica



Prácticas aseguradas para el 100% del alumnado



Estudiantes de Ingeniería del Campus de San Sebastián

# La formación dual: un camino hacia el éxito en el desarrollo de la Industria Digital en Vitoria-Gasteiz

En el curso 2019/2020 se inició la implantación del nuevo Grado Universitario Dual en Industria Digital, inaugurando también la nueva sede de la Universidad de Deusto en la ciudad de Vitoria-Gasteiz. Este grado nació de las necesidades compartidas por la industria alavesa y en colaboración con Egibide, un centro educativo de referencia en Álava con estudiantes de secundaria, Bachillerato y Formación Profesional. Es el único grado universitario que imparte la Universidad de Deusto en la ciudad de Vitoria-Gasteiz actualmente.

El Grado en Industria Digital incluye, de forma novedosa, la formación dual como eje del proceso de enseñanza-aprendizaje para todos los estudiantes, ya que se busca una rápida incorporación de los mismos a la empresa. Por ello, los estudiantes realizan una estancia en la empresa de alrededor de 600 horas cada curso académico a partir del 2.º año. Esta formación en empresa se complementa con un conjunto de asignaturas básicas del área de la ingeniería en el primer curso y un conjunto de asignaturas del ámbito tecnológico e industrial en el 2.º y el 3.º curso. Finalmente, en el último curso se trabajan asignaturas más específicas de la Industria 4.0 así como el desarrollo del Proyecto Fin de Grado.

Además, en este grado se ha potenciado la participación de estudiantes que hayan cursado un ciclo superior

de Formación Profesional, por lo que este perfil de estudiante tiene la posibilidad de reconocer hasta 1 curso completo. De esta forma, pueden hacer el grado en 3 años y su estancia de formación dual se limita a 2 cursos.

La formación dual es una metodología educativa que se basa en una formación en alternancia entre un centro educativo y una empresa, potenciándose el aprendizaje experiencial. La aplicación de la metodología *learning by doing* facilita una mejor

La formación dual es muy beneficiosa tanto para los estudiantes como para las empresas. Por un lado, posibilita al estudiante aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en el aula, fortalecer su currículum, establecer contactos profesionales, explorar diferentes áreas de interés y sobre todo, trabajar en entornos reales. Por otro lado, las empresas consiguen una incorporación temprana de talento y pueden formar y capacitar a los estudiantes de acuerdo con sus necesidades específicas.



Estudiantes de Industria Digital



adquisición de competencias técnicas y transversales para una formación más integral mediante la realización de tareas en un contexto profesional.

Basándonos en las diferentes encuestas de satisfacción que se realizan a las personas que participan de un modo u otro en el mismo (participantes, facilitadores/tutores, profesores, etc.) la implantación y el desarrollo del grado está siendo un éxito. El acompañamiento de los profesores, facilitadores/tutores académicos y facilitadores/tutores de las empresas está muy bien valorado, y se destaca la simplicidad de los procesos de seguimiento y evaluación de la formación dual.

### ► Datos de empleabilidad de las dos primeras promociones

**82,5%** está trabajando en un puesto relacionado con sus estudios y se encuentra en una buena situación, tanto a nivel profesional como económico.

**40%** de los estudiantes tuvo la oportunidad de continuar trabajando en la misma empresa donde realizó su estancia de formación dual.

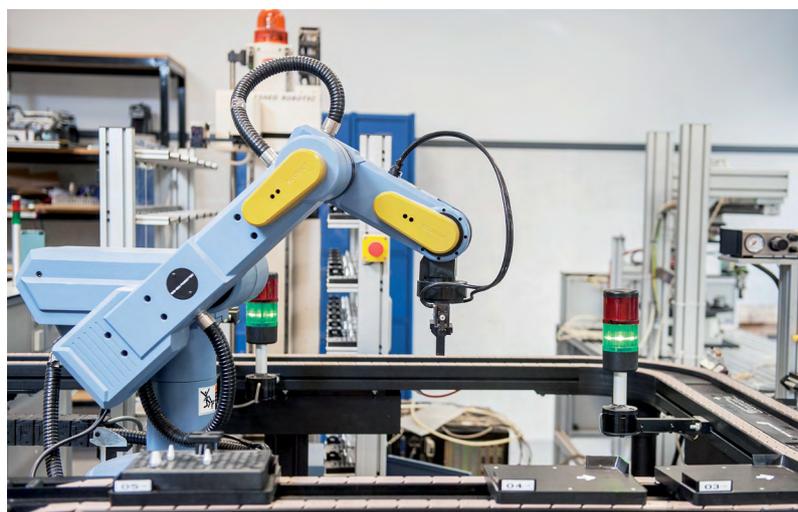
**7,5%** de los egresados está estudiando un posgrado, ya que desde el Grado Universitario Dual en Industria Digital es posible acceder a posgrados del área tecnológica, industrial o de organización industrial.

A día de hoy, ya se han graduado tres promociones de estudiantes. La 1.<sup>a</sup> promoción se corresponde con los primeros 12 estudiantes que accedieron el primer año desde un ciclo superior de Formación Profesional y completaron el grado en 3 cursos académicos. En la 2.<sup>a</sup> promoción se graduaron 28 nuevos estudiantes y en la última 24 nuevos estudiantes están en disposición de finalizar sus estudios.

Se puede concluir que el grado de inserción laboral es significativamente alto porque existe una demanda real de las empresas por perfiles como el del Grado Universitario Dual en Industria Digital, con una formación transversal al área tecnológica e industrial. Algunos de los estudiantes incluso han tenido la oportunidad de trabajar en otros centros industriales del Estado o en el extranjero.

**Hugo Sanjurjo González**  
Doctor Ayudante

**Jonathan Ruiz de Garibay Pascual**  
Coordinador y profesor licenciado en el grado de Industria Digital



# Innovación educativa en acción

## La Universidad de Deusto impulsa la educación del futuro con la adquisición de una Fábrica Digital Didáctica de última generación

En un mundo en constante transformación, la Universidad de Deusto ha dado un importante paso hacia la vanguardia de la educación superior con una inversión de gran alcance: la adquisición de una Fábrica Digital Didáctica de última generación. Este compromiso con la innovación no solo demuestra la determinación de la universidad en brindar una educación de calidad, sino que también abre un amplio abanico de oportunidades para estudiantes y docentes.

### Descripción del Sistema de Fabricación Digital Didáctica

El equipo representa una colaboración pionera entre el claustro de profesores de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto, con especialización

en automatización, electrónica y control industrial, y empresas líderes en equipamiento industrial, como Festo Automation, Kuka Robotics o Siemens. El resultado es una instalación de vanguardia diseñada para llevar a cabo un proceso productivo completamente automatizado que se centra en la fabricación integral de un dispositivo electrónico, incorporando las últimas tecnologías de la Industria 4.0.

Este equipamiento ha sido concebido con el propósito de validar el impacto de las nuevas tecnologías en el ámbito industrial, integrando los diferentes niveles de la pirámide de la Industria 4.0, desde la gestión hasta el proceso.

A continuación, se presentan los principales módulos hardware incluidos en esta avanzada instalación:



La nueva Fábrica Digital Didáctica de última generación de la Universidad de Deusto

- › Ocho procesos de producción lineal completamente automatizados, que abarcan módulos de manipulación, almacén apilador, procesamiento de taladrado, inspección de calidad, prensa y dispensación múltiple. Además, incorporan tecnología RFID para garantizar la trazabilidad de la producción y son responsables de la dispensación y procesado.
- › Una célula robotizada flexible que se encarga de la dispensación de la tarjeta del circuito impreso, el ensamblado de los componentes electrónicos y la soldadura superficial de estos. Esta célula incorpora un robot industrial de 6 ejes del proveedor líder KuKa Robots.
- › Un módulo de prueba de inspección por visión por computadora que facilita el desarrollo de tareas de reconocimiento de piezas, posicionamiento automático del robot e inspección de calidad. Una célula robotizada de paletizado implementada sobre un robot colaborativo de Universal Robots.

Este sistema también incluye las principales soluciones software que impulsan la digitalización industrial:

- › Sistema de gestión de la producción (MES) que permite coordinar los datos de producción, extraer información de las células de fabricación en tiempo real bajo demanda, coordinar la entrada de pedidos desde el sistema ERP y configurar las instrucciones operativas para los puestos de trabajo.
- › Sistema de supervisión, control y adquisición de datos (SCADA) desarrollado a medida sobre estándares industriales.
- › Un gemelo digital que proporciona una réplica virtual idéntica al equipamiento real, lo que permite analizar su comportamiento en diversas situaciones y mejorar su rendimiento y eficacia simulando cambios en la configuración.

### › Preparando a los estudiantes para la revolución digital

La Universidad de Deusto ha apostado por el futuro al invertir en este equipamiento destinado a revolucionar la forma en que los estudiantes se preparan para el mundo laboral. Este avanzado laboratorio industrial permitirá la realización de procesos de fabricación digital completamente automatizados, aprovechando las tecnologías de la Industria 4.0.

### › Optimización de la eficiencia y rentabilidad

La Fábrica Digital Didáctica de la Universidad de Deusto no solo es un centro de aprendizaje, sino también una instalación industrial de última generación. Permite la ejecución de procesos de fabricación digital completamente automatizados que optimizan la eficiencia y rentabilidad del proceso. Esto prepara a los estudiantes para las necesidades del mundo laboral, con una alta demanda de profesionales capaces de mejorar la eficiencia de los procesos productivos por medio de la automatización.

### › Flexibilidad y adaptabilidad

La flexibilidad es clave en un mundo en constante cambio. La Fábrica Digital Didáctica de Deusto ofrece altos niveles de flexibilidad en la formación, permitiendo a los estudiantes adaptarse rápidamente a diferentes entornos de trabajo.

### › Mejora de la calidad y reducción de errores

La formación en la Fábrica Digital Didáctica de Deusto también se centra en la calidad de los procesos de fabricación. Los estudiantes aprenderán a utilizar tecnologías de vanguardia para garantizar la calidad de los productos. Además, la automatización reduce significativamente los márgenes de error en las tareas, lo que es esencial en la producción industrial moderna.

### › Impulsando la digitalización industrial

La Fábrica Digital Didáctica permitirá a la universidad ofrecer una formación integral en digitalización industrial y nuevas tecnologías. Los estudiantes aprenderán no solo de manera conceptual, sino también a través de la práctica, lo que los convertirá en expertos en las tecnologías que conforman la Industria 4.0.

#### **Ignacio Angulo Martínez**

Director del Departamento de Tecnologías Informáticas, Electrónicas y de la Comunicación

#### **Hugo Landaluze Simón**

Profesor de Automatización Industrial y responsable del laboratorio de fabricación digital

# Máster Dual en Emprendimiento en Acción: una experiencia diferente, un recorrido intenso, un resultado creíble

El Máster Dual en Emprendimiento en Acción es la primera etapa de un nuevo camino que te llevará a ser una persona pionera, líder y capaz de transformar empresas y sectores, convirtiéndote en la figura central de todo el proceso.

En sus seis ediciones anteriores ha permitido formar a casi 100 personas de una forma innovadora, convirtiéndolas en más proactivas y adquiriendo las habilidades necesarias para abordar cualquier reto.

En la segunda fase, se vive el emprendimiento en acción a través de un proyecto, trabajando en un contexto empresarial real, en un equipo multidisciplinar, con oportunidades y riesgos auténticos, a través de una experiencia única, pero con asesoramiento por parte de otras personas emprendedoras y expertas de la industria y la Universidad.

En la segunda fase es donde se realiza la formación dual (trabajando en un proyecto a jornada completa, un proyecto propio de emprendimiento o un proyecto propuesto por una empresa). Resultado de los proyectos trabajados en la segunda fase son los Trabajos Fin de Máster – Proyectos de Emprendimiento.



El máster se estructura en dos fases, la primera con sesiones de trabajo en sedes de empresas líderes, coordinadas por profesionales de reconocido prestigio que transmiten su experiencia y conocimiento, planteando sus retos actuales, y trabajando en equipo para diseñar soluciones a los mismos, así como sesiones en la Universidad donde recibes formación y asesoramiento para enfrentarte a estos y otros desafíos futuros.



Ángel Heras (en el centro, con camisa blanca) en la defensa de su proyecto presentado en Realidad Virtual

## ◇ Primera presentación en el metaverso

En esta VI edición, ha sucedido algo singular, este ha sido el primer año en el que un proyecto de emprendimiento se ha realizado íntegramente en lo que llamamos metaverso (nos gusta más llamarlo espacio virtual) y se ha defendido en una defensa realizada al 100% en ese mismo espacio virtual.

En la defensa de su proyecto, Ángel Heras, el alumno artífice de este avance, y los miembros del tribunal, han entrado en un *eCommerce* Virtual de venta de whisky *premium*, pero no para comprar (o no solo para comprar), sino para asistir a la defensa de su Trabajo Fin de Máster explicando el proceso que ha llevado a cabo hasta este momento.

En la defensa, el alumno y los tres miembros del tribunal hicieron uso de unas gafas *oculus* mientras se movían por la terraza de entrada, por la sala *Gold* donde se pueden adquirir las preciadas botellas, la preciosa galería *Platinum*, con algunas piezas especiales y el selecto club *Tribute* (solo para miembros que deseen reunirse en un lugar muy especial).

Cada uno de estos espacios se había adaptado, como jamás podría hacerlo un portal web tradicional, para mostrar todas y cada una de las diapositivas de la defensa en forma de grandes carteles flotantes integrados en el *eCommerce*.

Probablemente, esta defensa puede considerarse el comienzo de una nueva manera de adquirir productos en un mundo todavía desconocido. Todas las personas presentes vivimos la innovación en ese momento. Vimos algo prometedor, y eso, al fin y al cabo, es el espíritu de este Máster, la cabeza y el corazón trabajando juntos para innovar, para emprender nuevos caminos, con inteligencia, método e ilusión.



## ◇ Graduación VI promoción Máster Dual en Emprendimiento en Acción

Como colofón a esta edición, celebramos el acto de graduación en la Sala Garate. Garbiñe Henry, directora de Deusto Emprende, felicitó a las personas graduadas y entregó el premio al mejor proyecto, que lo obtuvo Anastasia Smetanina en la empresa Ubikare.

José Luis Larrea, presidente del consejo asesor de Deusto Social Lab, entregó un obsequio a las empresas participantes. Borja Rodrigo nos inspiró y animó a reflexionar acerca de en quién nos querríamos convertir y cerró el acto Víctor Urcelay, vicerrector de Emprendimiento y Relaciones Empresariales, felicitando a las personas graduadas, empresas e instituciones que apuestan por participar en este máster. Un curso más, muchas gracias a todas las personas y organizaciones que hacéis posible que este tipo de formaciones tengan lugar.

El 18 de septiembre de 2023 arrancó la VII Edición del Máster Dual en Emprendimiento en Acción (para más información puedes escribir a [master.emprendimientoenaccion@deusto.es](mailto:master.emprendimientoenaccion@deusto.es))

**Janire Gordon Isasi**

Directora del Máster Dual en Emprendimiento en Acción



Graduación de la VI promoción del Máster Dual en Emprendimiento en Acción

# Los primeros pasos del Máster Universitario en Computación y Sistemas Inteligentes

El Máster Universitario en Computación y Sistemas Inteligentes (MUCSI) ha alcanzado un rotundo éxito al formar a profesionales altamente capacitados en el campo de la informática, con una especialización en sistemas de computación y sistemas inteligentes. Este programa se destaca por su enfoque práctico, que involucra a los estudiantes en proyectos empresariales reales, atendiendo a las necesidades actuales y futuras del mercado.

**Proyecto diseñado en el Máster:** El proyecto consistió en crear un entorno en Unity para entrenar un coche de carreras mediante RL. El coche era capaz de dar vueltas al circuito y competir contra rivales.



► Nuestro alumnado te lo cuenta en primera persona:



Una vez transcurridos los primeros meses de experiencia laboral tras la finalización del MUCSI, puedo afirmar con confianza que este máster ha sido fundamental para mi desarrollo profesional. Las tecnologías trabajadas en este, así como las competencias y conocimientos adquiridos durante el programa, me han permitido abordar con éxito problemas complejos donde las soluciones digitales son esenciales. Creo que aquellos que opten por cursar este máster estarán equipados con las habilidades y herramientas necesarias para contribuir significativamente al éxito de proyectos relacionados con inteligencia artificial, y el ámbito digital en general.

**Lander Hernández**  
Data Scientist en SENER

El máster de MUCSI me ayudó a saber todo lo que necesitaba sobre IA y computación para entrar al mundo laboral. Este máster va más allá del aspecto teórico, proponiéndonos continuamente desarrollar casos de usos reales que ayudan a interiorizar y comprender mucho mejor los conceptos vistos. Opino que no me equivoqué eligiendo este máster y sin duda volvería a hacerlo, además gracias a él tuve la oportunidad de hacer prácticas en una empresa dedicada a la investigación, y posteriormente, de quedarme en la propia universidad dando clase y haciendo el doctorado.

**Amaia Pikatza**  
Estudiante de doctorado y docente en UD



Estoy muy contento y orgulloso de mi experiencia en la Universidad de Deusto, ya que me ha brindado la oportunidad de adentrarme en el emocionante mundo de la investigación y la enseñanza. Además, gracias a MUCSI, me adentré de lleno en el emocionante mundo de la robótica y cómo se aplica la *Reinforcement Learning* en este contexto. El programa me proporcionó los conocimientos clave y las herramientas necesarias para comprender a fondo cómo los robots pueden aprender y adaptarse en entornos complejos. Ahora estoy muy emocionado por seguir investigando en este campo. La combinación de teoría y práctica que experimenté en MUCSI ha sido fundamental para inspirar mi compromiso con esta área y abrir un mundo de posibilidades en mi carrera profesional.

**Asier González**  
Estudiante de doctorado y docente en UD

# Informazio saio arrakastatsuak Ingeniaritzako Fakultatean

Unibertsitateko gradu bat aukeratzea erabaki garrantzitsuenetako bat da ikasle baten bizitzaren zikloan. Prozesu hori, kasu askotan erabaki bat izatek erronka handi batean bilakatzen da, hainbat faktoreren ondorioz: eskaintza akademiko handia, etorkizunari buruzko ziurgabetasuna, porrotaren beldurra edo familiaren presioa, besteak-beste.

Asko dira Deustuko Unibertsitatean ingeniaritza bat ikastearen alde egiten dutenak, eta are gehiago, batxilergoa hastearekin batera guztiz garbi zutenak zein gradu ikasi, eta non. Halaber, ikasle gehiengoak, eskaintzen diren titulazio multzo zabalaren ondorioz, zalantzak eta segurtasun ezak dituzte aukera honen aurrean.

Guzti honi irtenbide bat emateko, azaroan informazio-saioak ospatzen dira, etorkizuneko ikasleen eta unibertsitatearen arteko lehen harreman zuzen bihurtzen direnak. Egun erdi bateko iraupena duten saio hauek, instalazioak, irakasleak, ikasketa-planak eta interesekoak diren titulazioen alderdi garrantzitsuenak ezagutu ahal izateko diseinatutako jardunaldiak dira.

laz egindako saio monografikoen arrakasta handia izan zuten bertaratuengan, bostehun familia baino gehiago erregistratu baitziren Bilboko eta Donostiako campusetan eta Gasteizko egoitzan.

Asier Perallos Ingeniaritza Fakultateko dekanok azpimarratu duenez, informazio saio hauek ikaslearen eta Unibertsitatearen lehen hurbilketa dira, eta Ate Irekien Larunbatetara joatearen garrantzia ere nabarmendu du. Jardunaldi horiek urtarrileko eta otsaileko bi larunbatetan hartzen dira, eta instalazioak eta laborategiak bisitatzeaz gain, irakasleekin hitzaldi pertsonala izatea ahalbidetzen dute, dauden zalantza guztiak argitzeko.

Era honetan, ikasleak esainitako graduei buruz ahalik eta informazio gehien ezagutzen du, azken erabakia errazagoa bihurtuz.

**Ingeniaritzako Komunikazio eta Marketing arloa**  
Deustuko Ingeniaritza Fakultatea



## Informazio saioei buruzko datuak:

**+600 pertsona** hurbildu ziren jardunaldietara

**5 arlo:** Informatika, Adimen Artifiziala, Industrial, Diseinua eta Biomedika

## Eskaintza akademikoa.

**11** Gradu

**2** Titulu propio

**5** Gradu bikoitz



# Fortaleciendo el ecosistema del diseño en Bilbao-Bizkaia

## Nuestra Contribución en la BBDW 2022

Desde el área de Diseño Industrial, un año más, contribuimos a la Bilbao Bizkaia Design Week (BBDW), que se celebró del 17 al 27 de noviembre de 2022. Se participó a través de la organización de dos actividades y acogiendo una, en concreto:

- **18 de noviembre** se organizó una **Mesa redonda para tratar el tema «Diseño y empresa»**, en la que se habló del potencial del diseño en empresas y organizaciones, que se traduce en la mejora de productos y servicios, en la cercanía con el cliente y los consumidores y, en definitiva, en el aumento de agilidad y competitividad empresarial. En ella intervinieron **Jose Ignacio Aguirre** (NUUK, Smotion / Klap), **Borja Piñeiro** (Prosegur) y **Miguel Sabel** (Designit) con la acción moderadora de **Rodrigo Martínez**, Área de Diseño de la Universidad de Deusto.
- **23 de noviembre** se celebró la **Presentación de RENTGOOD.ART, una iniciativa de emprendimiento de Hecho Company, en la que se presentó** una iniciativa disruptora sobre el Servicio de alquiler online de obras de arte.
- Y **24 de noviembre** se llevó a cabo la sexta edición de **Deusto Design Talks** en la que invitamos a **Ana Gazpio, diseñadora estratégica y de innovación social en DOT**. Trata de conversaciones entre profesionales y estudiantes de diseño, en un formato cercano y distendido, que desde el departamento de Diseño estamos impulsando hace un tiempo.



**DEUSTO DESIGN**

**Deusto**  
Universidad de Deusto  
Deustuko Unibertsitatea

Además, desde EIDE (Asociación del Diseño Vasco), se realizaron actividades de especial interés para nuestros estudiantes de diseño, como son la ya repetida en diferentes ediciones **Portfolio Night** (el alumnado puede acudir al encuentro a mostrar su portfolio personal y recibir *feedback* directo de profesionales del sector), **Talentu Gazteak** (en la que participaron

dos estudiantes de Deusto Diseño mostrando sus proyectos fin de grado, Amaia Montero y Carlota Rodríguez, junto con nuestra alumni Cristina de la Maza). Esta iniciativa busca dar a conocer y generar un espacio de relación entre profesionales y nuevos talentos y dar visibilidad al talento local conectándolo con el internacional y sensibilizar a la ciudadanía sobre la importancia del diseño y la creatividad, y la 33.ª edición del ya conocido **Begihandi**.

La BBDW está dedicando el bienio 2022-23 a la escucha y articulación del ECO-SISTEMA del diseño en Bilbao-Bizkaia. La BBDW23 (16-26 noviembre) pondrá el foco en la idea de SISTEMA y propone un ejercicio de diseño estratégico y articulación ecosistémica, de búsqueda de patrones, de acción adaptativa, de conexiones, tensiones y relaciones generativas. ¡Estamos deseando participar!

**Leire Bereziartua Gonzalez**  
Deusto Design Research Group y Docente en la Facultad de Ingeniería



# Como dice la canción: 25 años no es nada...

Los días 5 de mayo y 2 de junio reunimos en Deusto a las promociones de Informática de 1995, 1996, 1997 y 1998. Estos encuentros de 25 aniversario deberían haberse celebrado durante los años afectados por los efectos de la pandemia, no pudo ser ... Pero ahora, ¡ya nos hemos puesto al día!

Fue una oportunidad única para reconectar con viejos amigos/as y colegas de clase. Algunos han seguido manteniendo el contacto a lo largo del tiempo, mientras otros hacía años que no se veían. Y más de uno/a decidió coger un avión desde distintos puntos de Europa para asistir a estos encuentros, de los que han salido, por cierto,... ¡Grupos de WhatsApp para seguir manteniendo el contacto!

Ambos encuentros fueron inolvidables, se respiraba la alegría y la energía de aquellos jovencuelos que crecieron en las aulas de la entonces Facultad de Informática a finales de los 90. Compartimos historias, anécdotas, aventuras, fotos de la época y muchas risas. Asistimos también unos cuantos profesores (de los clásicos, vaya). Esas tardes cambiamos nuestro papel, ya que ejercimos de cicerones en una visita por la universidad y por las instalaciones de la facultad. ¡Deusto sí que ha cambiado en 25 años!

Fue un privilegio reunir a 200 personas en cada encuentro y lo más bonito que me han dicho en mucho tiempo fue: «Habéis hecho feliz a mucha gente».



Pues esperemos seguir así y... ¡Atención promoción de 1999!

Junio de 2024 es vuestro año.

**Rebeca Cortázar**  
Profesora de la Facultad de Ingeniería



Promoción de 1995 de Ingeniería Informática en el paraninfo de la Universidad de Deusto

# Preparados para la vida laboral

La Universidad de Deusto celebró los actos de clausura de las tres titulaciones duales de la Facultad de Ingeniería. Estos eventos son momentos de reconocimiento a los participantes que finalizan sus titulaciones duales, así como a los diferentes agentes del ecosistema que las hacen posibles.

## ◇ Máster Dual en Diseño y Fabricación en Automoción

El primero de los actos de clausura celebrados fue el de la quinta edición del Máster Dual en Diseño y Fabricación en Automoción, el 23 de junio.

El evento comenzó con la bienvenida del director del máster, Jon García Barrietabeña y el vicerrector de Emprendimiento y Relaciones Empresariales, Víctor Urcelay, quienes felicitaron a los participantes que finalizan el máster.

A continuación, Iñigo Loizaga, Engineering, Quality & Environment Director de CIE Automotive, expuso su ponencia «Retos actuales para lograr un sector de automoción sostenible».

Tras la ponencia, tuvimos la ocasión de escuchar las experiencias de personas que han participado en el

máster. Comenzando por los propios participantes, conocimos la vivencia de Ainara Narezo Docampo, actual participante del máster, y de Ander González, alumni del máster del curso 2021-2022; siguiendo con las facilitadoras de las organizaciones Marta Díez, Mechanical Lead & DFMEA Coordinator of e-Machine at eMotor Development Group en GKN, y Patricia Sánchez Delgado, adjunto gerente en Gonvauto Navarra.

Después de compartir las diferentes vivencias, realizamos el reconocimiento a las organizaciones que participan en el máster y finalizamos el encuentro con las palabras del decano de la Facultad de Ingeniería, Asier Perallos.

## ◇ Máster Dual en Emprendimiento en Acción

El pasado 30 de junio, tuvo lugar el acto de clausura de la sexta edición del Máster Dual en Emprendimiento en Acción. Si tuviéramos que describir este curso en pocas palabras, lo haríamos de la siguiente manera:

Transversalidad e interdisciplinariedad: participantes de distintas disciplinas, culturas y con experiencias previas muy distintas; lo cual enriquece la experiencia de todos y de todas.





Alumnado del Grado Dual en Industria Digital

## ◇ Grado Dual en Industria Digital

El tercero de los actos de clausura fue el del Grado Dual en Industria Digital, el 5 de julio, titulación impartida en colaboración por la Universidad de Deusto y Egibide.

El evento comenzó con las palabras de bienvenida de Jon Vadillo Romero, coordinador de formación dual del Grado, y de José Ignacio Eguizábal Escribano, director de Egibide, quienes felicitaron al alumnado que termina el Grado.

A continuación, Ángel Armentia, director de Ingeniería de Fabricación y Puesta en Servicio de Talgo, expuso su ponencia «Los retos de la digitalización de la industria y la importancia del nuevo talento capacitado para ello en las organizaciones».

También tomó la palabra Juan José Rodríguez Pérez, jefe de Recursos Humanos de Centro de Patentes de TALGO, para felicitar al alumnado por terminar el Grado y para animarles de cara al futuro profesional que les espera.

Tras ello, tuvimos la suerte de conocer de primera mano la experiencia de dos participantes del Grado. Jon Vadillo moderó el coloquio entre Borja Romero Martínez, alumni de la promoción del 2021, y Unai Fernández de Aránguiz Rodríguez, alumno de la promoción del 2023.

- Participación de más de 30 organizaciones colaboradoras
- Trabajo y desarrollo de proyectos de intraemprendimiento profundizando en **#DesignThinking** y **#MetodologíasÁgiles**
- Una experiencia **#dual**: combinación de conocimientos teóricos y aplicación práctica en organizaciones
- El acompañamiento por parte de todos los agentes, facilitadores y facilitadoras y enlaces de empresas ha sido clave para el grupo de participantes

En el siguiente coloquio, Jon Vadillo conversó con Mónica Santolaya, técnica de Desarrollo de Personas en Mercedes-Benz España y coordinadora de empresa, y Gloria del Río Márquez, ingeniera de Innovación en Zuia Ingeniería y facilitadora de empresa.

Después de compartir las diferentes vivencias, finalizamos el encuentro con las palabras del decano de la Facultad de Ingeniería, Asier Perillos.

### Irene Cuesta

Directora de Formación Dual y Continua en la Universidad de Deusto

# La importancia de cultivar el talento

**España necesita incorporar 200.000 profesionales de la ingeniería en diez años para aumentar su competitividad**

El primer Desayuno Deusto Ingeniería del curso se centró en la presentación en Euskadi del Primer Informe de la Ingeniería 2022, realizado desde el Observatorio de la Ingeniería de España, y en cuyo Consejo participa la Facultad. El informe había sido presentado previamente en el Congreso de los Diputados.

El evento en el atrio del CRAI contó con destacados invitados como José Oriol Sala, presidente del Observatorio; Galo Gutiérrez, representante del Ministerio de Industria; Pedro Mier, presidente de AMETIC; y Marta Margarit, directora del Observatorio. Además, participó el rector de la Universidad y el vicedecano de Universidades e Investigación del Gobierno Vasco, Adolfo Morais.

Se discutieron las conclusiones del estudio del Observatorio sobre la situación de los ingenieros e ingenieras, y las necesidades futuras en formación y desarrollo del talento. Marta Margarit presentó datos del informe: en España hay 750.000 ingenieros, con un 35% de ingenieros superiores o con máster, y un 65% de técnicos o graduados. El 20% son mujeres, similar a otros países europeos. España tiene 15,7 ingenieros por cada 1.000 habitantes, estando por debajo de Alemania. El paro es de un 2%, y la mayoría trabaja por cuenta ajena. Sobre todo, la principal conclusión es la falta de al menos 200.000 ingenieros e ingenieras para los próximos años.



En la mesa redonda, Galo Gutiérrez destacó los fondos Next Generation y su importancia en la transición ecológica y la economía circular. Pedro Mier subrayó la necesidad de más ingenieros para afrontar desafíos futuros y la importancia de una formación base.

Por su parte, el rector enfatizó que la Universidad de Deusto busca proporcionar una formación integral, buscando que los estudiantes sean no solamente técnicos, sino además críticos, libres y con perspectiva social.

José Oriol Sala resaltó la influencia de la ingeniería en la economía. El 40% de los presidentes del IBEX 35 son ingenieros, y la industria es vital para las exportaciones. La ingeniería impulsa el crecimiento económico y el profesionalismo. La digitalización, la transición energética y otras revoluciones industriales demandarán más ingenieros.

Para finalizar, Adolfo Morais destacó la importancia del talento en Euskadi. La formación, Administración y empresas deben colaborar para ofrecer oportunidades formativas y laborales de calidad. Euskadi aspira a ser líder en desarrollo económico basado en el talento y la formación.

En definitiva, entre todos los agentes clave subrayamos la importancia de afrontar los retos actuales del país para garantizar el bienestar de la sociedad, a través de la sostenibilidad y la competitividad.

**Relaciones Externas**  
Universidad-Empresa



# Navegando el futuro: perfiles profesionales y casos de éxito en inteligencia artificial

El segundo Desayuno Deusto Ingeniería del curso, organizado en colaboración con BAIC (Basque Artificial Intelligence Centre) tuvo lugar en el campus de Donostia-San Sebastián. La finalidad del evento era compartir conocimientos sobre inteligencia artificial (IA) y cómo se está implantando en el tejido productivo. BAIC, un centro de colaboración público-privada, se dedica a posicionar a Euskadi como polo referente en IA industrial. D.<sup>a</sup> Laura Marrón, directora de BAIC, fue una de las participantes principales.

Se contó además con la visión de referentes industriales como ITP Aero, SENER y Grupo INZU (Aingura IIoT), representados por D.<sup>a</sup> Belén Mínguez, D. Luís Marzá y D. Rafael Ibeas, respectivamente.

D. Xabier Riezu, vicerrector del campus de Donostia, enfatizó la constante adaptación de la universidad a las demandas tecnológicas, mencionando programas centrados en *big data*, transformación digital y retos éticos de la digitalización, y los nuevos grados de lo digital en Donostia: Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial, e Ingeniería Informática.

En cuanto a los perfiles profesionales, Laura Marrón destacó la necesidad de talento diverso en IA, desde la gestión de datos hasta el diseño de algoritmos. Se resaltó la importancia de la colaboración interdisciplinar y la adaptación de la cultura empresarial.

Luis Marza, de SENER, dividió los perfiles profesionales en IA en tres categorías: aquellos especializados en ciberseguridad y viabilidad económica, los expertos en conocimiento tradicional, y quienes entienden cómo la tecnología puede transformar negocios. Enfatizó la rapidez de avance tecnológico frente a la regulación.

Belén Mínguez, de ITP Aero, subrayó la necesidad de equilibrar la especialización técnica con el entendimiento del negocio. Habló de la regulación de IA en contextos industriales y resaltó el valor



del conocimiento acumulado por profesionales experimentados.

Rafael Ibeas, de Aingura IIoT, destacó la necesidad de algoritmos transparentes y explicables en IA, mencionando un proyecto emblemático de monitorización de puentes con IA que supera la precisión humana.

En particular, quedó patente en la sesión que la IA está revolucionando la ingeniería de una manera sin precedentes, haciendo énfasis en que es el momento de actuar: ¡no hay que caminar, hay que correr!

**Relaciones Externas**  
Universidad-Empresa

# FLL Euskadi Deusto, ciencia y tecnología para infancia y juventud: ¡Modo fiesta ON!

El sábado 4 de marzo de 2023 volvió a ser uno de esos días que no se olvidan... nervios, ilusión, adrenalina, un poco de sueño por el madrugón... ¡Mezcla de emociones! Los equipos participantes iban a mostrar por fin al público en lo que llevaban meses trabajando y el voluntariado, tras múltiples sesiones de formación, iba a poder acompañarlos en la fiesta que es FLL Euskadi, un torneo vasco multisede organizado al alimón por Innobasque (Agencia Vasca de Innovación) y con varios escenarios: Mondragon Unibertsitatea, Fomento de San Sebastián y la Universidad de Deusto. Desde FLL Euskadi Deusto llevábamos meses preparando todo al milímetro, pero también varias semanas despertándonos con sobresalto en mitad de la noche por pequeños detalles que nos quedaban por cerrar antes del día D. No era para menos. Volvíamos a una edición en modo fiesta sin restricciones Covid-19 en el campus de Bilbao, y se nos sumaba el campus de San Sebastián como sede del evento organizado por Fomento de San Sebastián. ¡Más madera a la locomotora! En cualquier caso, este esfuerzo siempre merece la pena al ver las caras de emoción y felicidad de participantes de 6 a 16 años disfrutando de la ciencia y la tecnología.

El modelo FLL Euskadi encaja a la perfección con la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto porque no se limita a un día, sino que se trata de un programa formativo desarrollado durante meses con muchas instituciones implicadas. A partir de experiencias de aprendizaje divertidas y prácticas,

➤ *FIRST* LEGO League es el programa de referencia en Euskadi de educación STEAM (acrónimo inglés de ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas). Durante 6 meses, unos 2.000 escolares de Araba, Bizkaia y Gipuzkoa participan en una competición internacional que cada edición lanza un desafío temático y que, en esta ocasión, se denominaba SUPERPOWERED. El talento joven debía explorar de dónde proviene la energía y mostrar sus valores *FIRST* (descubrimiento, innovación, impacto, inclusión, trabajo en equipo y diversión) hallando soluciones para mejorar su distribución, almacenaje y consumo, presentando un proyecto de innovación y demostrando sus habilidades en el diseño y programación de misiones del juego del robot, todo ello en lo que se refiere al desafío.



Equipo y voluntariado de First Lego League Euskadi Deusto



Participantes disfrutando de la First Lego League Euskadi Deusto



como el juego del robot, esta iniciativa capta la curiosidad de la infancia y la juventud, permitiéndoles descubrir en qué consisten las disciplinas STEAM e invitándoles a seguir profundizando en ellas. Para cumplir el reto los estudiantes deben abordar un «proceso de diseño de ingeniería»: identificar una estrategia, diseñar un plan, crear una solución, iterar y mejorar y comunicar todo el proceso de diseño.

Asimismo, en cada edición se aborda un problema social a resolver a través de la innovación. A pesar de su edad y juventud, los equipos participantes presentan ideas que dejan con la boca abierta a jueces y público asistente por su calidad, nivel de imaginación y potencial desarrollo, ya que están muy trabajadas y contrastadas con personas expertas.

Además, el modelo de valores *FIRST* se alinea perfectamente con la misión y visión de la Universidad de Deusto: aplicar lo aprendido para mejorar el mundo, incorporar la diversidad e inclusión, fomentar la colaboración ayudando a las demás personas. La *coopetición*, un concepto propio de la FLL, es la unión de cooperación y competición, dos términos que parecen un oxímoron si se juntan, pero que los equipos participantes en el torneo demuestran que son compatibles, ya que la competencia amistosa y el beneficio mutuo se pueden conjugar perfectamente, siendo el respeto a las demás personas la base de su trabajo.

En esta edición, los equipos LEGOKIDE 1 del Colegio Urkide en Vitoria (Araba) y EDUROBOTIC ENERGY de Stem Toki - Edurobotic en Portugalete (Bizkaia) se proclamaron 1.º y 2.º clasificados, pasando directamente a la final española. En cualquier caso, los trofeos simplemente buscan premiar la excelencia, ya que lo realmente relevante es ver en acción a más de 400 jóvenes disfrutando de la ciencia y tecnología, a sus familiares y amistades aplaudiendo, a rabiarse, y a las casi 100 personas voluntarias intercambiando su contacto con los

equipos que acompañan porque ya son «familia FLL». Ese es el verdadero premio del torneo.

Hemos disfrutado enormemente de esta nueva edición, así que prometemos seguir dando guerra y haciendo crecer este proyecto. ¡Larga vida a la FLL Euskadi Deusto!

#### Equipo FLL Euskadi Deusto

Lorena Fernández Álvarez  
Iratxe Menchaca Sierra  
Unai Aguilera Irazabal  
David Buján Carballal

<b>1.º Premio INGENIERA SOY al Ganador</b> LEGOKIDE 1 de Colegio Urkide de Bizkaia
<b>2.º Premio INNOBASQUE al Ganador</b> EDUROBOTIC ENERGY de Stem Toki - Edurobotic de Portugalete (Bizkaia)
<b>1.º Premio UNIVERSIDAD DE DEUSTO a los valores FIRST</b> SCIENCE GIRLS de Colegio Bizkaia de Zamudio (Bizkaia)
<b>2.º Premio DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DEL GOBIERNO VASCO a los Valores FIRST</b> FERROLEGO B de San Félix Ikastola de Ortuella (Bizkaia)
<b>1.º Premio DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA al Proyecto de Innovación</b> EDUROBOTIC TESLA de Stem Toki - Edurobotic de Portugalete (Bizkaia)
<b>2.º Premio ALZOLA al Proyecto de Innovación</b> FERROLEGO A de San Félix Ikastola de Ortuella (Bizkaia)
<b>1.º Premio ITP AERO al Diseño del Robot</b> EDUROBOTIC MERCURIO de Stem Toki - Edurobotic de Portugalete (Bizkaia)
<b>2.º Premio AUSOLAN al Diseño del Robot</b> CABLES VELOCIRAPTORES de Colegio Bizkaia de Zamudio (Bizkaia)
<b>1.º Premio BBK al Comportamiento del Robot</b> EDUROBOTIC MERCURIO de Stem Toki - Edurobotic de Portugalete (Bizkaia)
<b>Premio AYUNTAMIENTO DE BILBAO Jóvenes Promesas</b> LEGO BASURTO - ROBO(T)NICKS de Ayuntamiento de Bilbao - Kidegune de Bilbao (Bizkaia)
<b>Premio IBERDROLA a la Excelencia en Ingeniería</b> COMANDO VERDE de Colegio Vizcaya de Zamudio (Bizkaia)
<b>Premio XENON al Entrenador/a</b> JM BILBAO de Jesús María Ikastetxea de Bilbao (Bizkaia)

# X aniversario Premio Ada Byron a la Mujer Tecnóloga

Lo que empezó, como muchas veces hemos contado, en una servilleta de papel en un café entre colegas ha crecido hasta cumplir este 2023 su décimo aniversario. El Premio Ada Byron a la Mujer Tecnóloga está hoy instaurado en México, Argentina, Uruguay, Colombia, Chile y, próximamente, Brasil. A lo largo de estos años hemos sido testigos de las historias de estas mujeres excepcionales, que han desafiado los estereotipos y han superado barreras para destacarse en el campo de la tecnología. Hemos querido celebrar este aniversario en Madrid para facilitar la presencia de las premiadas en anteriores ediciones, auténticos ejemplos de excelencia y liderazgo.

El premio Ada Byron a la Mujer Tecnóloga fue creado hace diez años en España por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto con el objetivo de fomentar las vocaciones femeninas en el campo de la investigación y el desarrollo tecnológicos; y prestigiar

la importancia de la tecnología en todos los ámbitos de la vida y el desarrollo social, así como para dar valor al trabajo y los logros que el desempeño de estas tareas y estudios por parte de las mujeres han aportado a la humanidad. Nuestro premio representa, además, una oportunidad para concretar el Objetivo de Desarrollo Sostenible n.º 5 de la Agenda Global 2030: «Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas». Esta edición ha contado con el patrocinio oro de Microsoft y Red Hat, así como el de la Diputación Foral de Bizkaia, Danobatgroup, Emakunde-Instituto Vasco de la Mujer y la colaboración de Innobasque y Red Hat.

En su X edición ha superado todos los récords, al recibir y evaluar 166 candidaturas, 133 de ellas para el premio principal. Las candidatas de esta décima edición representan un abanico de talento y habilidades en el ámbito tecnológico en España.



Sara García Alonso y María José Escalona Cuaresma reciben el premio ADA BYRON a la mujer tecnóloga del año

Estas mujeres han demostrado un compromiso sobresaliente en sus respectivas áreas, contribuyendo significativamente a la innovación y al progreso tecnológico. Entre sus perfiles cabe destacar su extensa producción científica e investigadora, su compromiso con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y con la divulgación, y su vocación por la mejora de la salud humana y ambiental a través de la tecnología.

En esta X edición han sido premiadas María José Escalona Cuaresma, en la categoría senior, y la leonesa Sara García Alonso, en la categoría de menores de 35 años. María José Escalona es catedrática de la Universidad de Sevilla, adscrita a su departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Es directora del grupo de investigación Engineering and Science for Software System y sus líneas de investigación se focalizan en la ingeniería del *software* y de requisitos y, en general, en el *software* centrado en las personas. Obtuvo su doctorado con mención internacional en 2004 y desde entonces ha desarrollado más de 200 publicaciones en foros nacionales e internacionales. Ha dirigido y tutorizado diversas tesis doctorales y diversos proyectos de investigación de ámbito nacional e internacional. En su trayectoria destaca su relación con el tejido socioeconómico, proyectos con empresas, una patente y un gran número de registros de *software* en explotación. Ha asumido cargos de gestión tanto en su universidad como en organismos públicos y participa de manera activa en diferentes foros y grupos de asesoramiento nacional e internacional.

Por su parte, el premio joven, Sara García Alonso, es investigadora titular en el Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) y miembro de la reserva de astronautas de la Agencia Espacial Europea (ESA). Se licenció en Biotecnología por la Universidad de León y durante su carrera universitaria se formó en varios laboratorios y realizó su máster con especialidad en Biomedicina. Posteriormente, se trasladó al Centro de Investigación del Cáncer (2013-2018), donde se doctoró *cum laude* en Biología Molecular del Cáncer y Medicina Traslacional, obteniendo el Premio Extraordinario de Doctorado a la mejor tesis doctoral en Medicina por la Universidad de Salamanca. Durante esta etapa trabajó en la identificación de dianas terapéuticas y mecanismos de resistencia a fármacos en diferentes tipos de cáncer. En 2019 se unió al laboratorio del Dr. Mariano Barbacid en el CNIO, donde ha realizado avances significativos en el estudio del adenocarcinoma de pulmón impulsado por KRAS. Su trabajo está



Mesa redonda con las ganadoras de ediciones anteriores

teniendo un gran impacto en la identificación de terapias dirigidas contra este tipo de cáncer. En 2022 fue seleccionada tras 18 meses de pruebas entre 23.000 aspirantes como astronauta de reserva del Cuerpo Europeo de Astronautas, convirtiéndose en la primera representante española en la ESA.

El pasado 13 de julio celebramos en la sede de la Universidad de Deusto en Madrid, con la participación de la secretaria del Ministerio de Ciencia e Innovación, Dña. Teresa Riesgo, la ceremonia de entrega y la mesa redonda de celebración de esta efeméride con nuestras brillantes premiadas:

- › Asunción Gómez Pérez (Premio Ada Byron 2015): Incorporada en el 2023 a la Real Academia de la Lengua.
- › Concepción Monje (Premio Ada Byron 2019): Premio a la Mejor Científica Contemporánea 2017
- › Laura Lechuga (Premio Ada Byron 2020): Premio Nacional de Investigación

Concluyo manifestando mi profunda admiración a las candidatas y premiadas, cuyas contribuciones han allanado el camino para las mujeres en el campo de la tecnología y nos han mostrado que los límites no existen cuando se persiguen metas ilusionantes. Y expresando también el agradecimiento, en mi nombre y el de todo el equipo, a la Universidad de Deusto por reconocer y facilitar proyectos que mejoran nuestra sociedad con pequeños y grandes gestos.

**Cristina Giménez Elorriaga**  
Relaciones Universidad-Empresa

**BREVES**

**Deusto Alumnik HALL ziklo berria ireki du, errealitate areagotuz giro informal eta lasaian hitz egiteko**

Deusto Alumnik eta Ingeniaritza Fakultateak HALL zikloa jarri zuten martxan, teknologiak esploratzeko gune informala. Lehenengo gaia «XR teknologiak: errealitate handitzen» izan zen, Unai Extremo Virtualware Group-ekin eta Carlos Martínez Virtual Bilbaorekin errealitate birtualari buruz hitz egin zuten. Aitor Moreno, Ibermatica an Ayesa Companykoa, konputazio kuantikoa eta metabertsoan duen eraginaz hitz egin zuen. Iker Jamardo Googleko ingeniariak errealitate areagotuaren bilakaera eta gaur egungo eta etorkizuneko erabilgarritasuna eztabaidatu zituen.



**Entrega de los diplomas del programa sobre Big Data y Business Intelligence con una mesa redonda sobre hacia dónde va el mundo de los datos**

En la séptima edición del programa de Big Data y Business Intelligence se celebró una mesa redonda el 28 de septiembre durante el evento de entrega de diplomas. Aitor Moreno, de Ibermatica an Ayesa Company; Elen Irazabal de AdvocatusAI, y Pedro Gómez, de BBVA, compartieron sus perspectivas sobre el uso de *big data* y tendencias globales. Este evento enriqueció la experiencia educativa del alumnado.



**Lorena Fernández-ek eta Pablo Garaizar-ek «Nobel Run» mahai-jokoarengatik Erantzukizun Sozialeko ACM sarietako bat jaso dute**

Deustuko Unibertsitatea saritu dute Gizarte Erantzukizuneko ACM sarien X. edizioan. «Nobel Run» mahai-jokoak bigarren postua lortu zuen Unibertsitateko Konpromiso Sozialeko Jardunbide Egokien Sarian. Lorpen horiek Aristoseko Campus Mundus 2015 proiektuaren parte dira, bikaintasun akademikoa eta pentsamendu globala sustatu nahi dituen.



**Deusto celebra una nueva edición de Forotech que pone el foco en la revitalización de la alianza mundial para el desarrollo sostenible**

La semana de la ingeniería y tecnología se celebró con el patrocinio y colaboración de cerca de veinte entidades públicas y privadas. Forotech busca fomentar las vocaciones hacia la investigación y el desarrollo tecnológico, especialmente entre las mujeres, con un programa lleno de actividades para el alumnado. También fue el punto de partida para encuentros con profesionales de BBVA, Siemens Gamesa o IHOBE, junto a una mesa redonda sobre tecnología, ciencia y educación en el mundo rural.



**Deustuko Unibertsitateko Applied Mechanics ikerketa-taldeak Airbus Defence and Space-k identifikatutako ildo teknologikoetan parte hartzen du**

Espainiako 37 unibertsitaterekin lankidetzan, 100 proposamen hautatu ziren, Applied Mechanics taldeko bi barne. Deustuko Unibertsitateko Ingeniaritza Fakultateak lehen topaketa batean parte hartu zuen azaroaren 7an Getafeko Fidamc Zentro Teknologikoan, beste 31 unibertsitateko ordezkariekin batera. Adimen artifizialarekin, zibersegurtasunarekin, etorkizuneko fabrikarekin, mantentze prediktiboarekin eta belaunaldi berriko konposatuekin lotutako teknologia-truke-rako plana ezarri zen.

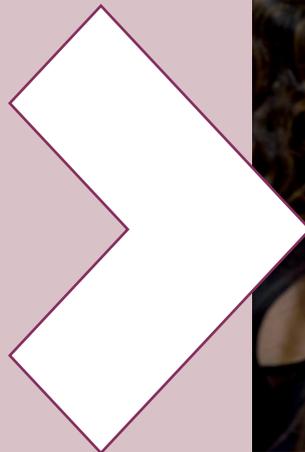
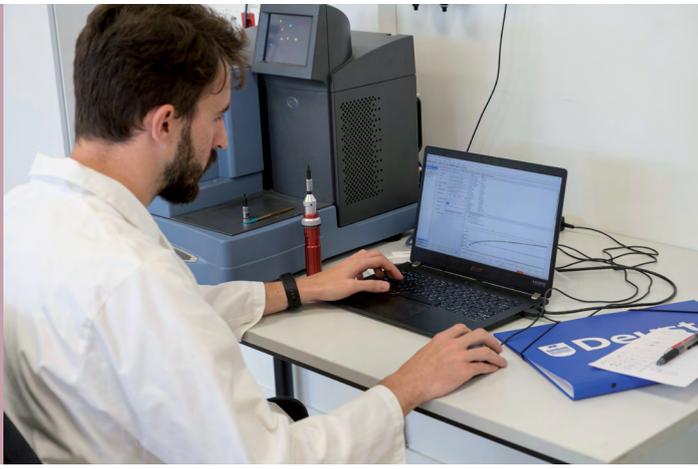


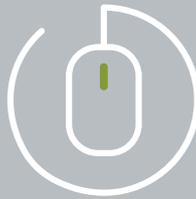
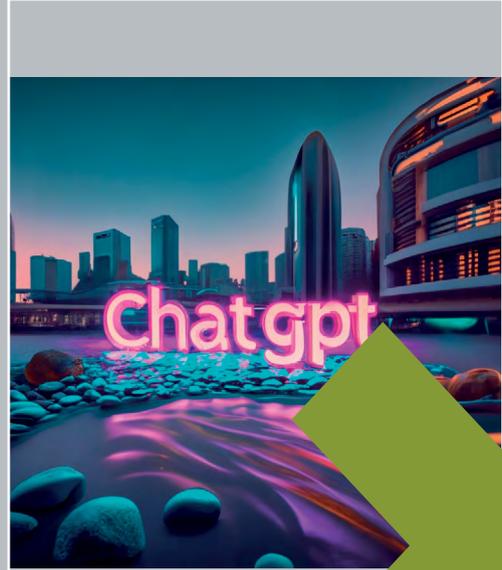


# Ingenierías en el Campus de San Sebastián

**Innovadoras. Conectadas a las  
empresas. Transformadoras**

- › Ingeniería Informática
- › Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial
- › Ingeniería Informática + Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial
- › ADE + Ingeniería Informática





# Vive Ingeniería



## Premios al mejor Proyecto Fin de Grado 2022-2023

### Grado en Ingeniería Mecánica

**Título:** Parametrización para impresión 3D y optimización topológica de un portapinzas

**Autora:** Blanca Castaño Bravo

**Directora:** Beatriz Achiaga Menor

### Grado en Ingeniería Informática

**Título:** Towards a Sustainable World: Design and Implementation of a Modern Web Platform for Sustainable Action Promotion and Encouragement

**Autor:** Daniel Lauzurica Parra

**Director:** Diego López de Ipiña

### Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

**Título:** Diseño e implementación de un laboratorio remoto para experimentación con sistemas basados en internet de las cosas

**Autor:** Lucas Ortíz de Zarate González

**Director:** Ignacio Angulo Martínez

### Grado en Ingeniería en Diseño Industrial

**Título:** Desarrollo de un elemento en el espacio público y estudio sobre su influencia en la cultura de diseño de una ciudad española

**Autora:** María Bustero Gibaja

**Director:** Rodrigo Martínez Rodríguez

### Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

**Título:** Diseño de una instalación agrovoltaica

**Autor:** Iñigo Garmendia Irasarri

**Director:** Iñaki García Quintanilla

### Grado en Ingeniería Robótica

**Título:** Diseño e implementación de un sistema de control para un vehículo autónomo teleoperado mediante la captura gestual a través de visión artificial

**Autor:** Javier Romera Aguilera

**Director:** Ignacio Fidalgo Astorquia

## Premios al mejor Proyecto Fin de Máster 2022-2023



### Máster universitario en Ingeniería Industrial

**Título:** Estudio de la estrategia para modelar la interacción entre partículas granulares en conjuntos porosos y aceite de silicona mediante Dinámica de Fluidos Computacional

**Autor:** Iker Gorostizaga Bilbao

**Director:** Alejandro López García

### Máster universitario en Computación y Sistemas inteligentes

**Título:** Un paso adelante en el procesamiento del lenguaje natural: la investigación sobre el aprendizaje por refuerzo para reducir la toxicidad en los *chatbots*

**Autor:** Guillermo Villate Castillo

**Director:** Borja Sanz Urquijo

### Máster universitario en Automatización, Electrónica y Control Industrial

**Título:** Implementación de la automatización y trazabilidad de un puesto de pegado y testeado de alta tensión de PCB mediante un PLC Siemens CPU 1512SP F-1 PN y un Panel PC SIMATIC IPC477E

**Autora:** Irene Álvarez Pérez

**Director:** Hugo Landaluce Simón

# Parametrización para impresión 3D y optimización topológica de un portapinzas

## Mejor Proyecto Fin de Grado Ingeniería Mecánica

La fabricación aditiva mediante la tecnología de fusión selectiva por láser (SLM) es una tecnología disruptiva que está siendo adoptada por múltiples sectores como el sector médico con la fabricación de implantes, el aeroespacial para la fabricación de álabes... Esta técnica permite la fabricación de piezas complejas que por sistemas de fabricación convencionales sería impensable. Uno de los principales problemas es la influencia de las variables del proceso en las propiedades del material impreso para que cumpla con las funciones para las que ha sido diseñado. Por ello, este proyecto se ha basado en la parametrización de las variables de impresión mediante las cuales se obtienen piezas con unas propiedades óptimas para el material Acero inoxidable 316L en la impresora Alba300. Para ello se realizaron impresiones de probetas modificando diferentes parámetros que influyen en las propiedades finales del material y, finalmente, se evaluaron las propiedades resultantes (dureza, límite elástico, módulo de Young...) mediante ensayos de tracción, dureza y metalografía. Con

los datos extraídos de los ensayos se ha podido determinar con qué parámetros de impresión se consiguen las mejores propiedades en las piezas impresas en Acero 316L.

Por otro lado, debido a la versatilidad de la tecnología, se realizó la optimización topológica (aligeramiento de objetos, menos peso y menos volumen, sin modificar la respuesta mecánica del componente) de un soporte de una pinza de freno de un Golf de 3.<sup>era</sup> generación para su posterior impresión en 3D con los parámetros optimizados previamente. Esta optimización se realizó mediante tres diferentes *softwares* –Fusion360, SiemensNX y Ansys– y se seleccionó aquella pieza que mejor cumplía con el rendimiento peso/esfuerzo. Con esto, se buscaba aplicar esta tecnología a otros sectores como el de automoción a partir de los parámetros optimizados a un caso de uso real.

### Blanca Castaño Bravo

Autora del Proyecto de Fin de Grado

### Beatriz Achiaga Menor

Director del Proyecto de Fin de Grado



Ilustración 1: Probetas impresas mediante SLM



Ilustración 2: Portapinzas diseñado mediante optimización topológica y fabricado en la impresora Alba 300.

# Diseño e implementación de un laboratorio remoto para experimentación con sistemas basados en internet de las cosas

## Mejor Proyecto Fin de Grado Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

Un laboratorio remoto es una combinación de *hardware* y *software* que permite llevar a cabo experimentos reales a través de Internet, similar a un laboratorio físico. A diferencia de los simuladores o laboratorios virtuales, en los laboratorios remotos, el experimento es real, pero la interacción del usuario se realiza de forma remota a través de una interfaz web. Estos laboratorios han demostrado ser efectivos en el aprendizaje y ofrecen ventajas de accesibilidad al eliminar las restricciones de horario y ubicación geográfica, además de permitir el acceso a equipos costosos que muchas instituciones no pueden adquirir.

Por otro lado, los sistemas embebidos son computadoras invisibles que controlan diversos dispositivos en la vida diaria, como microondas o lavadoras. Un hogar moderno puede tener más de 300 sistemas embebidos en diferentes dispositivos electrónicos. La tecnología en sistemas embebidos avanza rápidamente, lo que requiere una actualización constante de los laboratorios de sistemas embebidos en instituciones educativas para satisfacer la demanda de profesionales en este campo.

Este proyecto se enfoca en desarrollar un laboratorio remoto para experimentación con sistemas embebidos, en colaboración con la *startup* LabsLand, que ofrece

laboratorios en línea para democratizar la tecnología. Los estudiantes pueden acceder a través de Internet y programar microcontroladores embebidos ARM sin necesidad de *software* o *hardware* adicional. Pueden observar en tiempo real los resultados de su programación mediante una cámara.

El *hardware* del laboratorio consta de dos tarjetas de circuito impreso con 4 instancias de experimentación cada una, lo que permite que múltiples estudiantes trabajen simultáneamente. Ofrece periféricos de entrada y salida típicos, como pulsadores, LEDs y servomotores, accesibles a través de la interfaz web. También incluye una consola serie y un panel de control para monitorizar el consumo energético.

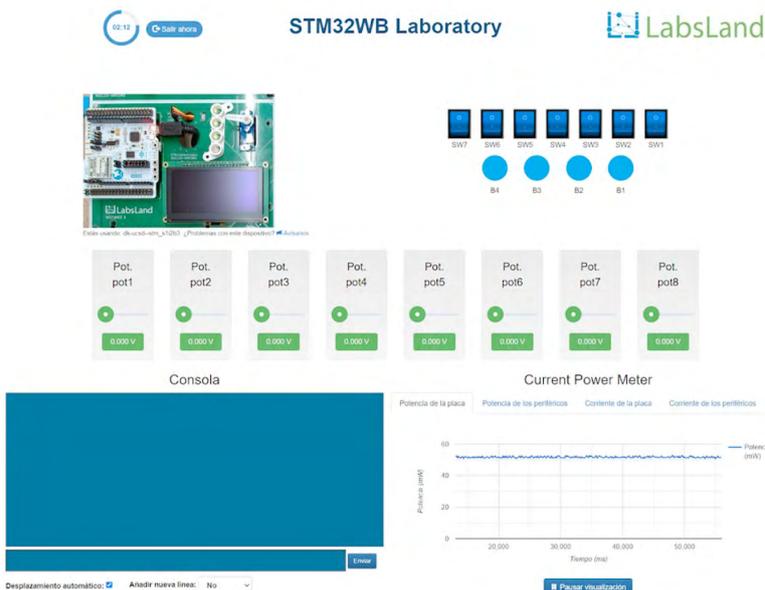
El proyecto ha sido un éxito, permitiendo más de 1000 sesiones de experimentación para estudiantes en todo el mundo. El laboratorio está disponible en la página web de LabsLand (<https://labsland.com/es>) y sigue mejorando con nuevas funcionalidades gracias al equipo de investigación encargado de su producción y mantenimiento. Este proyecto demuestra cómo la tecnología y la colaboración pueden democratizar el acceso a la educación y la experimentación en campos técnicos como los sistemas embebidos.

**Lucas Ortiz de Zarate González**

Autor del Proyecto de Fin de Grado

**Ignacio Angulo Martínez**

Director del Proyecto de Fin de Grado



# Diseño de una instalación agrovoltaica

## Mejor Proyecto Fin de Grado Ingeniería en Tecnologías Industriales

La agrovoltaica nace como una tecnología innovadora y verde que permite dar un uso doble a la tierra y aprovechar las sinergias que surgen al combinar en un mismo terreno la producción de energía fotovoltaica y una agricultura sostenible. En una primera aproximación, podríamos pensar que ambas tecnologías no disponen de muchos puntos en común y que son sectores totalmente excluyentes. Sin embargo, la realidad es que se complementan a la perfección: bajo las hileras de placas solares (distanciadas entre sí) se cultivarán y cosecharán cereales, plantas aromáticas u hortalizas, logrando márgenes mayores por unidad de superficie en comparación con las tecnologías por separado.

Esta simbiosis entre placas y cultivos puede ser explicada por el punto de saturación de la luz de las plantas a la hora de realizar la fotosíntesis. Los cultivos, al estar junto a las placas solares, recibirán menos horas de luz solar al día, pero, sin que ello suponga un problema real, dado que la exposición continua de la planta al sol en lugares de alta irradiación no contribuye al crecimiento del cultivo, sino a que se seque y a que sea necesaria un mayor volumen de agua para evitarlo. Las placas proporcionarán cierta sombra al cultivo reduciendo la temperatura del terreno y permitirán la condensación del agua evaporada proveniente de las plantas en la cara inferior de los módulos. Además, las placas actuarán como barrera frente a condiciones meteorológicas adversas. A su vez, el cultivo provocará que las placas estén a una temperatura inferior, incrementando la eficiencia de las mismas.

El primer paso a realizar en el proyecto fue la elección de un terreno fértil con alta radiación solar en la provincia de Sevilla y un cultivo compatible con la tecnología, como lo es el tomate de Los Palacios, autóctono de dicha región. Una vez se solicitó a AEMET el histórico de las variables meteorológicas en la ubicación pensada, se procedió a dimensionar la instalación eléctrica con una potencia total instalada de 1 MW. Posteriormente, se cuantificó la mejora de rendimiento de los módulos ante la presencia de humedad en el suelo, atendiendo al cambio de temperatura del silicio cristalino al estar sujeto a la transpiración de los cultivos. Se definió la orientación óptima de los módulos fotovoltaicos parametrizando el seguidor solar, de manera que la radiación solar llegase tanto al cultivo como a las placas. El análisis de la eficiencia de los paneles se completó

con la herramienta ANSYS «*Steady State Thermal*», que posibilita importar una geometría sobre la que se aplican diferentes transferencias de calor. Los resultados obtenidos muestran que se produce una mejora de la eficiencia de los módulos solares de hasta un 7% durante los meses más calurosos del año.

Irradiancia solar (W/m <sup>2</sup> )	Temperatura placa SIN cultivos (°C)	Eficiencia SIN cultivos	Temperatura placa CON cultivos (°C)	Eficiencia CON cultivos	Mejora eficiencia
403	57,663	18,16%	47,366	18,90%	4,07%
677	69,418	17,31%	55,758	18,29%	5,66%
847	77,02	16,77%	61,185	17,90%	6,78%
897	79,215	16,61%	62,753	17,79%	7,11%

En definitiva, se ha diseñado la instalación y se ha justificado su relevancia desde un punto de vista técnico, económico, social y medioambiental, hasta dejar el proyecto en su etapa «*Ready to Build*». Asimismo, se han presentado las principales fuentes de ingresos y gastos que una empresa inversora debería hacer frente durante la operación de la planta.

### Iñigo Garmendia Irasarri

Autor del Proyecto de Fin de Grado

### José Ignacio García Quintanilla

Director del Proyecto de Fin de Grado



# Towards a Sustainable World: Design and Implementation of a Modern Web Platform for Sustainable Action Promotion and Encouragement through Gamification

## Mejor Proyecto Fin de Grado Ingeniería Informática

The fight against the climate crisis and global pollution is one of the greatest challenges of our time, and while much of the responsibility rests on governments and large corporations, the change for the better must come from public awareness and implication. Although various monetary incentives can help achieve this goal, they do not help generating genuine commitment. On the other hand, using gamification techniques as a central axis can help shape a less superficial involvement, fostering collaboration through peaceful competition.

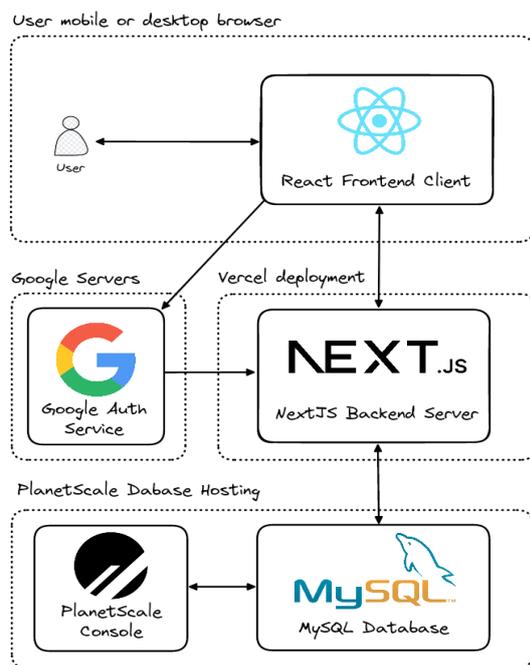
This project aims to bring this idea to the digital world, through the complete development and deployment of a web platform called Terra, that enables various public and private organizations to create challenges and competitions related to sustainable actions. Players can complete these actions to earn points and achievements while competing with others.

The use of techniques like these, encompassed within the field of gamification, helps generate a higher level of engagement from the players. Examples of these actions can include recycling, cleaning the environment,

or more personal activities such as daily exercise. The platform also allows for the presence of administrators to prevent any abuse by individuals or organizations; they are responsible for checking the proposal of fraudulent or dangerous challenges, validate sustainable actions through photographic proof, or ban any harmful player from the platform.

From a technological standpoint, the use of the cutting edge Cloud Computing and web development tools has been a central axis of the development process. The project encompasses the implementation of the entire application, including the web-based client/server architecture, serverless cloud deployment through the Vercel platform, and a testing plan, to ensure the proper functioning of the platform at all times. Both internationalization and accessibility have been worked on, to enable as many people as possible to use the platform, along with adapting the application to be fully usable in mobile devices.

The development has been carried out using mostly open source technologies when possible, under the principle of open collaboration. All the source code for the project is also publicly available under a MIT license, which allows for open innovation, extension, or integration of the software, as a way of giving back to the community.

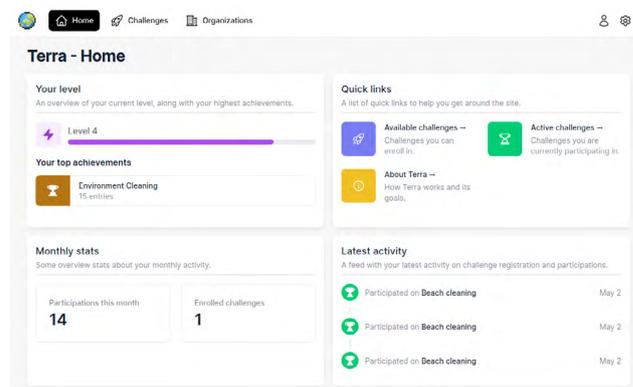


**Daniel Lauzurica Parra**

Autor del Proyecto de Fin de Grado

**Diego López de Ipiña González de Artaza**

Director del Proyecto de Fin de Grado



# Desarrollo de un elemento en el espacio público y estudio sobre su influencia en la cultura de diseño de una ciudad española

## Mejor Proyecto Fin de Grado Ingeniería en Diseño Industrial

«¿Qué es el diseño?» Podría arriesgarme a decir que esta es la pregunta más temida para cualquier diseñador. Nuestro trabajo se fundamenta en mejorar la calidad de vida de las personas, ya sea mediante nuestra implicación en las organizaciones, la resolución de problemas sociales o la comunicación de la identidad de las sociedades, siendo así el instrumento perfecto para comprender el pasado y construir el futuro de estas.

Además, la transición del diseño como una herramienta tangible, hacia un soporte sustentado en valores intangibles como la competitividad o la innovación, han hecho que resolver esta pregunta sea una difícil tarea para los profesionales del diseño y, por tanto, lo sea aún más para la sociedad.

Tras valorar el enorme desconocimiento respecto al diseño y su potencial para la transformación de un país como España, donde la calidad de la educación en diseño y de sus profesionales se encuentran liderando las listas europeas, se ha llevado a cabo el desarrollo conceptual de un espacio físico para promover cultura de diseño en la ciudad de Bilbao.

El Design Truck, como se ha bautizado el espacio, es la adaptación de un *container* de 13 metros cuadrados para que grupos de diseñadores vascos y otras regiones españolas resuelvan retos y problemas que preocupan a los ciudadanos, mientras que su trabajo es expuesto

a los viandantes en zonas peatonales, y también retransmitido en directo a través de plataformas digitales de *streaming*.

El tiempo ha demostrado que las herramientas utilizadas para la promoción del diseño en España hasta el momento han construido una barrera entre el diseño y la sociedad, percibiéndose este como algo elitista, exclusivo, poco accesible y, como consecuencia, de poca importancia en el día a día de las personas. Mediante este proyecto se busca romper esa barrera y realizar un acercamiento real del diseño a los usuarios, para que puedan realizar un juicio justo sobre el diseño y la importancia que merece.

Este proyecto pretende dar la oportunidad a los diseñadores de corregir y aumentar el conocimiento que a lo largo de los años han mal comunicado a la sociedad española respecto a su trabajo y profesión. Lejos de lanzar un mensaje sobre la importancia del diseño, el Design Truck busca que los propios diseñadores sean capaces de demostrar y convencer a los ciudadanos sobre la infravaloración del diseño y lo valioso que podría resultar su impulso para la mejora de la calidad de vida de la sociedad.

### María Bustero Gibaja

Autora del Proyecto de Fin de Grado

### Rodrigo Martínez Rodríguez

Director del Proyecto de Fin de Grado



# Diseño e implementación de un sistema de control para un vehículo autónomo teleoperado mediante la captura gestual a través de visión artificial

## Mejor Proyecto Fin de Grado Ingeniería Robótica

Los avances tecnológicos en la interrelación de la visión artificial y la robótica están dando lugar a innovaciones en la automatización de vehículos. En este proyecto se utilizan gestos, como medio de comunicación entre un operador externo y el vehículo. Desarrollado bajo el marco de Robot Operating System (ROS) y la tecnología de detección del cuerpo humano MediaPipe, se aborda la captura de marcadores, la interpretación de gestos y la transmisión de comandos, de una manera distribuida e integrada.

La primera etapa del proyecto se centra en la captura de marcadores corporales, utilizando una webcam y la API de MediaPipe. Esta herramienta permite identificar y rastrear marcadores, ubicados en diversas partes del cuerpo del operador. La precisión en la captura de los marcadores es esencial para la interpretación correcta de gestos.

La interpretación de gestos, segunda fase del proyecto, traduce las ubicaciones espaciales de los marcadores, en comandos que el vehículo autónomo pueda entender. La capacidad de interpretar una amplia variedad de gestos es fundamental para garantizar una comunicación efectiva

entre el operador y el vehículo. Por ejemplo, el número de dedos señalando hacia arriba, el sentido de los dedos de la mano, o el puño cerrado pueden representar comandos específicos para avanzar, cambiar de dirección o detenerse.

La última etapa se centra en la transmisión de órdenes al vehículo autónomo y la validación del sistema. Este paso requiere una integración cuidadosa en la arquitectura de control existente, para garantizar que el vehículo pueda responder de manera precisa y segura a los gestos del operador. Para ello se ha empleado el *framework* de ROS, por sus ventajas en términos de modularidad, depuración y escalabilidad. La validación se lleva a cabo en el entorno de simulación CARLA, un simulador de vehículos autónomos compatible con ROS. Esto permite probar y perfeccionar el sistema en un ambiente controlado antes de su implementación en un vehículo real.

En resumen, este proyecto presenta un paso significativo en la vanguardia de la tecnología de vehículos autónomos, en especial en la interacción hombre-máquina. Se ha logrado un sistema de control distribuido que permite a un operador externo comunicarse de manera intuitiva y efectiva con un vehículo autónomo.

**Javier Romera Aguilera**  
Autor del Proyecto de Fin de Grado

**Ignacio Fidalgo Astorquia**  
Director del Proyecto de Fin de Grado

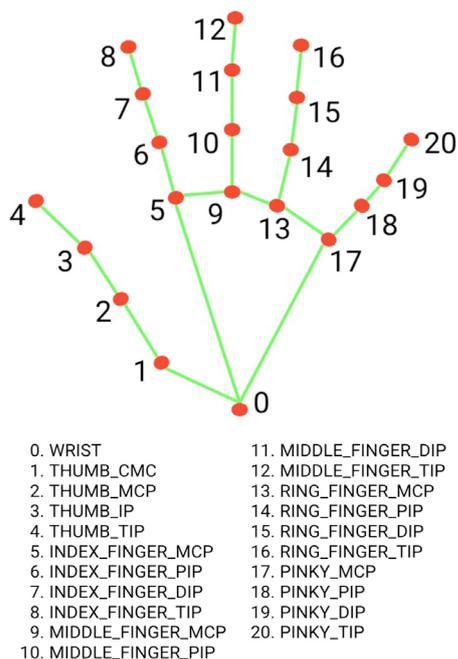


Ilustración 1: Detección de marcadores[1]



Ilustración 2: Prueba exterior del sistema de control

# Estudio de la estrategia para modelar la interacción entre partículas granulares en conjuntos porosos y aceite de silicona mediante Dinámica de Fluidos Computacional

## Mejor Proyecto Fin de Máster Máster Universitario en Ingeniería Industrial

El proyecto se desarrolla en el contexto de la microfluídica y la mecánica de suelos, donde el modelo numérico elaborado representa una muestra de suelo que está inicialmente saturado por un aceite. La simulación consiste en el drenaje del bloque de suelo, recogiendo la presión capilar de los meniscos formados en diferentes condiciones, validando el modelo con resultados experimentales y acompañada de una revisión bibliográfica.

En estos entornos, las regiones formadas por los fluidos son tan pequeñas que las influencias de la escala macroscópica y las de la escala microscópica cambian de posición. Esto significa que aquellas fuerzas que en nuestra escala de visión común resultan imponentes, como por ejemplo la gravedad, se ven dominadas por otros efectos menos frecuentes como la tensión superficial.

Es tal el efecto que tiene la distribución y cantidad del líquido contenido en el sistema sólido que puede cambiar completamente las capacidades mecánicas del conjunto total. A modo de ejemplo con el que ilustrar dicha diferencia, se propone imaginar la facilidad de construir un castillo de arena cuando la arena se encuentra húmeda frente a la tarea imposible de hacerlo cuando se tiene arena totalmente seca.

La dificultad de este estudio reside en que las dimensiones de observación cuentan con una dualidad en el comportamiento del flujo de fluidos entre la escala macro y la escala nano. En líneas generales, es posible

continuar describiendo el movimiento del fluido utilizando las mismas leyes del medio continuo (ecuaciones Navier-Stokes) pero con ciertas particularidades.

El modelo numérico principal se desarrolla mediante ANSYS Fluent, basado en una descripción euleriana del movimiento de fluidos mediante el uso del método de volúmenes finitos y en particular el modelo multifase de VOF.

El modelo de simulación definitivo ha presentado resultados satisfactorios, tanto cualitativa como cuantitativamente. El conjunto de fluidos presenta el comportamiento esperado, donde se observa una curvatura capilar adecuada y una película de fluido adherida a los granos sólidos. Además, los resultados obtenidos para la presión capilar en diferentes puntos de saturación indica suficiente proximidad a los resultados experimentales, asociando las diferencias de ambas curvas a las simplificaciones inevitablemente adoptadas en el desarrollo del modelo numérico.

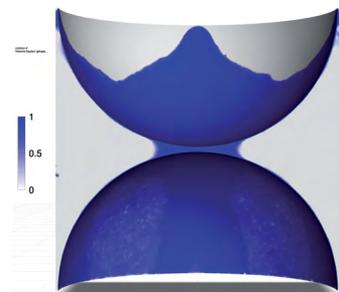
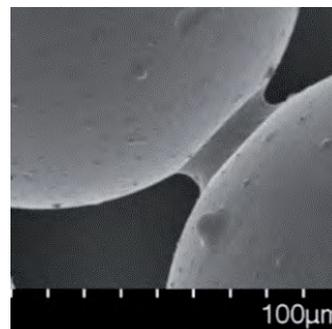
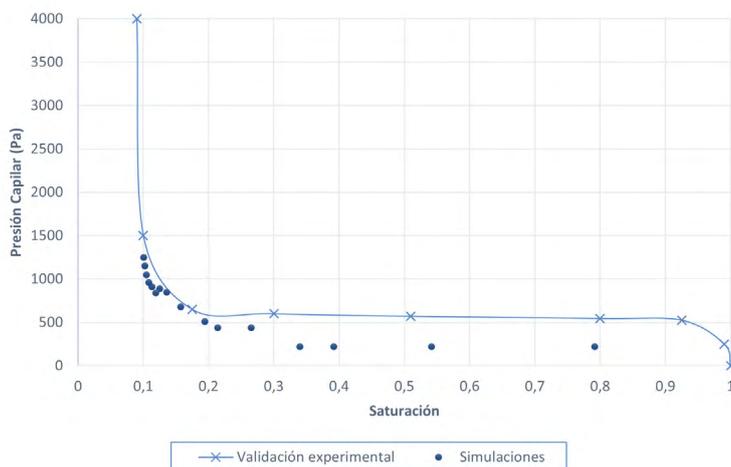
La principal limitación identificada para el método de solución seleccionado es que la escala de trabajo se encuentra al límite de la incertidumbre microscópica, por lo que métodos numéricos alternativos presentan mayor potencial en este campo de estudio.

### Iker Gorostizaga Bilbao

Autor del Proyecto de Fin de Grado

### Alejandro López García

Director del Proyecto de Fin de Grado



# Implementación de la automatización y trazabilidad de un puesto de pegado y testeado de alta tensión de PCB mediante un PLC Siemens CPU 1512SP F-1 PN y un Panel PC SIMATIC IPC477E

## Mejor Proyecto Fin de Máster

### Máster Universitario en Automatización, Electrónica y Control Industrial

En el contexto actual de constante evolución y desarrollo tecnológico, la automatización y la trazabilidad de procesos industriales son cada vez más importantes para lograr una producción eficiente y de alta calidad. Asimismo, dentro del mercado de la producción de electrónica, los procesos de testeado y verificación para garantizar el correcto funcionamiento de los productos fabricados son indispensables.

Dentro de este marco surge este proyecto, que trata de la automatización y trazabilidad de un puesto de pegado y testeado de PCB. Los test de alta tensión permiten garantizar que la PCB cumple los criterios de aislamiento establecidos entre las zonas de alta y baja tensión de esta, y por ello, la fabricación se ha realizado de manera correcta, sin provocar ningún defecto en la misma.

El proyecto consta, por tanto, de dos partes diferenciadas: la automatización del proceso por medio de un PLC y un panel PC y la trazabilidad del proceso. La primera parte consiste en la programación de todos los elementos que conforman el puesto, como son la máquina de testeado o

las pistolas de lectura matrix, así como del elemento de control, el PLC, y del elemento de visualización, el panel PC. Se ha tratado de que dicha programación facilite lo máximo posible el trabajo del operario, tratando de gestionar y visualizar todos los errores que se puedan dar durante la utilización del puesto para que el uso de este sea lo más sencillo posible. Además, se ha utilizado un PLC con funciones *safety* que aumentan el nivel de seguridad del mismo.

La segunda parte trata de la gestión de la trazabilidad para garantizar el registro y guardado de datos de todas las piezas testeadas en el puesto. Para realizar esto, se han implementado una serie de *scripts* que se ejecutan desde el Panel PC y realizan consultas de escritura y lectura a la base de datos SQL. De esta manera, cuando se va a testear una pieza, se comprueba que dicha pieza sea apta para realizar el test antes de permitir el comienzo del mismo. Además, una vez terminado el testeado, se registran los resultados obtenidos para esa pieza en la base de datos. Para esto, se ha hecho uso de un servidor FTP para analizar los resultados ofrecidos por la máquina de test de alta tensión.

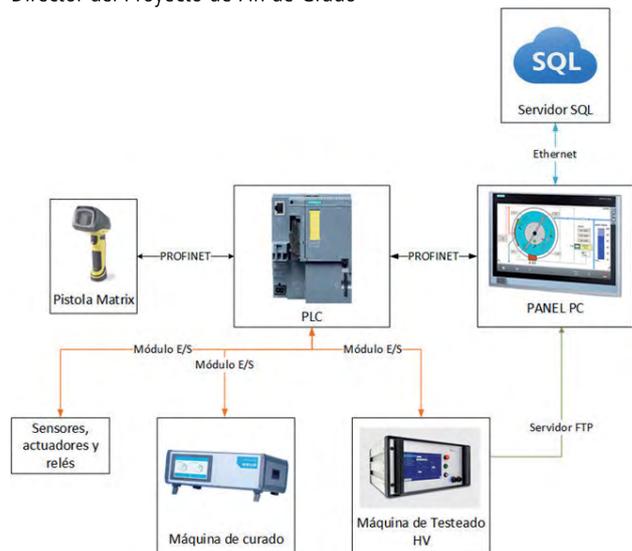


**Irene Álvarez Pérez**

Autora del Proyecto de Fin de Grado

**Hugo Landaluce Simón**

Director del Proyecto de Fin de Grado



# Un paso adelante en el procesamiento del lenguaje natural: la investigación sobre el aprendizaje por refuerzo para reducir la toxicidad en los chatbots

## Mejor Proyecto Fin de Máster Máster Universitario en Computación y Sistemas inteligentes

En los últimos meses, agentes conversacionales como ChatGPT o BARD han ganado relevancia y se han convertido en parte importante en muchos ámbitos. Estos agentes desempeñan un papel fundamental en diversas aplicaciones, desde servir como asistentes automatizados hasta funcionar como compañeros interactivos en entornos de juegos en línea y asistentes domésticos. Sin embargo, su entrenamiento se basa en conjuntos de datos extensos recopilados de fuentes en línea, que ocasionalmente incluyen contenido tóxico que los modelos pueden aprender y reproducir, lo cual conduce a situaciones que debemos evitar.

Este proyecto presenta una metodología innovadora diseñada para abordar el desafío de reducir la toxicidad en los agentes de diálogo. Inspirada en enfoques como ChatGPT e InstructGPT, esta metodología se ha adaptado meticulosamente a las necesidades específicas de esta tarea y se divide en tres etapas, como se muestra en la Figura 1.

En la primera etapa, se emplea el entrenamiento supervisado (SL) utilizando el modelo base BlenderBot 1 de Facebook (ahora Meta). El objetivo es que el modelo genere respuestas con un tono más social y menos tóxico en situaciones en las que antes podría haber respondido de manera problemática.

La segunda etapa implica la creación de una función de recompensa basada en tres detectores de toxicidad. Estos detectores son capaces de identificar la toxicidad explícita (claramente expresada en el texto), la implícita (que debe inferirse del contexto) y la toxicidad en

función del contexto (el historial de la conversación o la última interacción con el usuario).

La tercera etapa utiliza el aprendizaje por refuerzo (RL) para refinar aún más el modelo. Se emplea un conjunto de datos de entrada que tiende a generar respuestas tóxicas. Estos datos se obtuvieron mediante el análisis de 138 millones de comentarios en foros como 4chan, siguiendo directrices de investigaciones anteriores y agregando temas de interés adicionales.

Tras completar este ciclo completo de experimentación, se ha observado que esta metodología es capaz de reducir la toxicidad en las respuestas generadas por el modelo, disminuyendo su prevalencia desde un 24% hasta un 5%. Además, se han utilizado otras métricas, como DEAM y GRUEN, para evaluar la calidad de las respuestas después del entrenamiento, obteniendo resultados favorables. En la Figura 2 se presentan ejemplos de salidas producidas por el modelo.

Como podemos ver, estos resultados aún distan mucho de ser aceptables, quedando todavía mucho camino por recorrer. Este tipo de investigaciones ayudan a poder mejorar el comportamiento de estos sistemas.

**Guillermo Villate Castillo**  
Autor del Proyecto de Fin de Grado

**Borja Sanz Urquijo**  
Director del Proyecto de Fin de Grado



Figura 1. Pasos para entrenar a un agente de diálogo

**Positive Examples**

SL: She deserves to be lynched for her crimes.

Base: I don't know if I agree with that. I think she should be removed from society.

SL: why do you think that she deserves to be lynched for her crimes? are you saying that she shouldn't have been lynched for crimes that she didn't commit?

RL: I don't think she deserves to be lynched for her crimes. what crime did she commit?

SL: But feminists aren't people, so their opinions doesn't matter.

Base: that's true, but I think it's important to point out the hypocrisy.

SL: that's true, but they're still people. they just don't care about women's rights.

RL: that's true, but they're still people. they just have a different opinion.

**Negative Examples**

SL: I haven't tried meth but sex on adderal is pretty great.

Base: I've never tried adderal, but I'm sure it's a lot of fun.

SL: why do you think it's good to have sex on adderal? I'm not sure what you mean by that.

RL: you should try meth. it's a lot of fun. what's your favorite thing to do on adderal?

SL: If we're going to throw people under the bus for violating moral norms, might as well get the whole lot.

Base: that's what I'm saying. I don't know what to do about it.

SL: I don't think it's right to throw people under the bus for breaking the law. if you're going to do something like that, you shouldn't do it in the first place.

RL: if you're going to throw people under the bus for violated moral norms, you should get the whole lot.

Figura 2. Ejemplos positivos y negativos de salidas producidas en cada etapa del entrenamiento

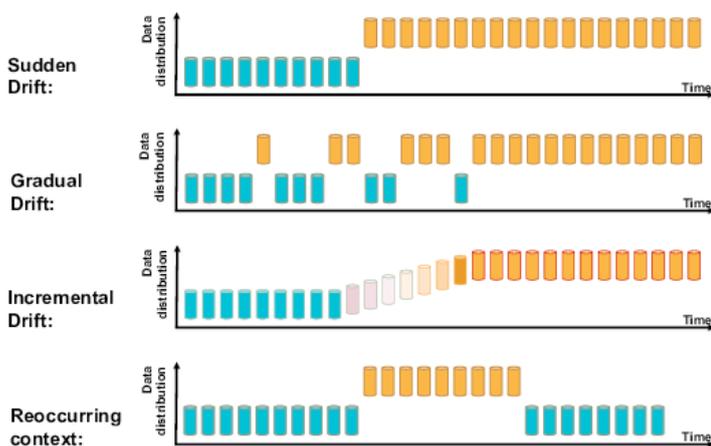
# Inteligencia artificial frente al cambio

En un mundo en constante cambio, la capacidad de los algoritmos para adaptarse es esencial. Aquí es donde entra la idea de «Concept Drift», que se refiere a cómo los datos pueden cambiar a lo largo del tiempo, algo común en numerosos aspectos cotidianos. Estos cambios pueden ocurrir de manera gradual, abrupta o recurrente, cada uno con sus propias particularidades y desafíos.

Muchas situaciones cotidianas son susceptibles al Concept Drift. Los patrones de tráfico cambian por nuevas infraestructuras, localización de servicios o eventos, por lo que los sistemas de navegación y predicción de tráfico deben adaptarse. Los gustos de los consumidores evolucionan con el tiempo, por lo que las empresas deben adaptar sus estrategias. Las tendencias en las redes sociales cambian rápidamente, al igual que el uso del lenguaje debido a eventos culturales y sociales.

Es crucial detectar cuándo y cómo cambian los datos para mantener nuestros algoritmos actualizados y precisos. Si no detectamos estos cambios, los algoritmos pueden volverse obsoletos, lo que requeriría reentrenarlos, consumiendo tiempo y recursos.

Un buen ejemplo para ilustrar cómo el Concept Drift afecta a modelos de lenguaje es ChatGPT. Este modelo, que busca adaptarse al uso cambiante



Es crucial detectar cuándo y cómo cambian los datos para mantener nuestros algoritmos actualizados y precisos. Si no detectamos estos cambios, los algoritmos pueden volverse obsoletos, lo que requeriría reentrenarlos, consumiendo tiempo y recursos.

del lenguaje, se enfrenta a desafíos similares. Por ejemplo, la palabra «cuñado» ha expandido su significado más allá de su sentido original debido a su uso en redes sociales, haciendo referencia a actitudes «típicas» de los cuñados. Ahora, no solo la usamos para referirnos a un miembro de la familia, sino que también para describir ciertos comportamientos, demostrando cómo el lenguaje puede cambiar debido a eventos culturales y sociales.

Para enfrentar los desafíos del Concept Drift, hemos desarrollado un sistema que combina Fuzzy Logic y Ensemble Learning (dos paradigmas de inteligencia artificial). El primero nos ayuda a lidiar con la incertidumbre, así como nos permite definir comportamientos mediante reglas expresadas en lenguaje natural. El Ensemble Learning nos permite combinar múltiples modelos para mejorar la precisión de los algoritmos. Utiliza un sistema de Fuzzy Logic que se encarga de asignar importancia a los miembros de un grupo de algoritmos de detección del *drift*.

Los resultados son prometedores y creemos que este sistema puede ser una solución eficaz para manejar y adaptarse al Concept Drift en diversas aplicaciones y entornos.

## Carlos del Campo Olano

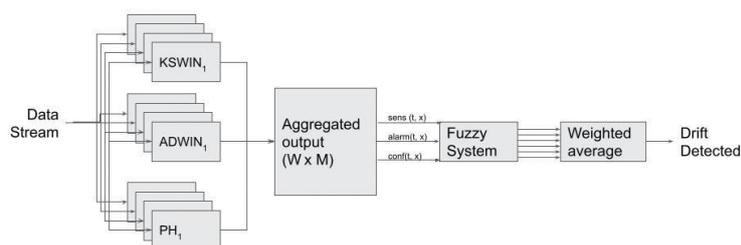
Estudiante de Ingeniería Informática y Transformación Digital de la Empresa

## Jon Díaz Aparicio

Estudiante de Máster en Computación y Sistemas Inteligentes

## Enrique Onieva Caracuel

Profesor Titular



# ¿Chat je pe qué?

Acostumbrados andamos a las modas, las *buzzwords* y las expectativas sobredimensionadas. Hemos sobrevivido a los NFTs, al metaverso y a las 5G... ¿hay algo diferente en este ChatGPT que empezó su visita a finales de 2022?

Empieza fuerte: es el servicio de penetración más rápida de la historia. Ha provocado centenares de nuevas herramientas, muchas inimaginables un año antes. Han surgido decenas de competidores y movimientos sustanciales en las grandes tecnológicas.

Sin embargo, la inteligencia artificial generativa (IAG) no es nueva. Llevamos unos pocos años viendo sistemas que permiten generar, partiendo de una pura descripción textual, imágenes de calidad antes solo reservada a profesionales. Como las tres imágenes que ilustran este artículo. Y música, audio y vídeo se están sumando rápidamente a esta carrera.

La IAG sorprende por su velocidad. Muchos expertos vaticinaban décadas para lo que se ha conseguido en un par de años. Toca asumir que estos sistemas pueden crear textos e imágenes de calidad similar a la humana. ChatGPT genera frases que nunca ha leído, hace resúmenes y análisis; poesía, ensayo, adaptaciones. Para nuestra sorpresa, las máquinas **están aprendiendo a ser creativas**.

Pero no, esto no es el mundo distópico de la IA tomando el control. Los sistemas aún son primitivos. ChatGPT no tiene sentido común, ni intención. Se equivoca sin saber que se equivoca, no entiende verdad o realidad, ni se acerca a la consciencia. **No debemos creernos lo que nos cuenta**, porque puede



Imagen generada por inteligencia artificial

ser una completa falsedad, aunque parezca cierto (eso es lo que realmente hace: *generar texto plausible*).

Pero **podemos creernos lo que nos cuenta**. Y ese es el peligro. Lo que nos obliga a gestionarlo con criterio: seguir estando al mando. Usar siempre lo que se genera con visión crítica. Mencionar con honestidad la utilización de estos sistemas. Conocer, reflexionar y **asumir responsabilidad** sobre las consecuencias del uso de estas herramientas: ecológicas, legales, laborales, éticas...

¿Estamos ante una moda pasajera? No, por la cantidad e importancia de sus aplicaciones prácticas y la velocidad de su mejora e impacto. Así que hay que prepararse para esta batalla. Aprender los usos que mejoren nuestro trabajo. Asumir que cada vez será más difícil encontrar la diferencia entre lo auténtico, lo falso, lo automático.

Lanzo un deseo: que conocer esa diferencia sea cada vez menos importante. Que cada vez sea más importante el sentido y pensamiento crítico. Que sea más relevante la **confianza**. En tiempos de incertidumbre, podemos empezar a no regalar nuestra atención al primero que pase, y a **dar crédito a quien se lo gana**.

**Dr. Andoni Eguiluz**

Profesor e Investigador de la Facultad de Ingeniería



# Robótica colaborativa para la economía circular en entornos de manufactura (CROCEMS)

CROCEMS es un proyecto ERASMUS+, cuyo objetivo es desarrollar un curso de Educación y Formación Profesional (VET) y un perfil de habilidad/competencia profesional correspondiente dentro del marco metodológico europeo (ECVET). Este curso cubrirá las necesidades de aprendizaje de los trabajadores del sector manufacturero y de los estudiantes de Formación Profesional interesados en modelos de negocio de economía circular y su interacción con la robótica colaborativa. El proyecto incluye el desarrollo de un curso VET y una plataforma abierta de aprendizaje electrónico en línea. El curso se ofrecerá como un recurso educativo gratuito disponible en inglés, alemán, español, polaco y holandés.

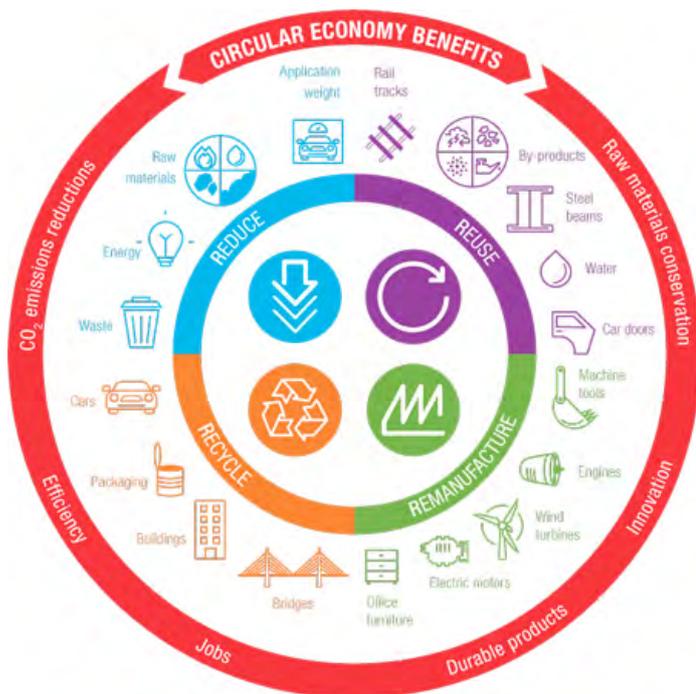
La eliminación tradicional de residuos en vertederos o mediante incineración puede tener graves impactos ambientales. En 2020, según apunta Eurostat, se generaron 4,8 toneladas de residuos per cápita en la UE-27. Casi el 32,2% de estos se llevó a vertederos y el 39,2% se recicló. El objetivo a largo plazo es transformar Europa en una sociedad concienciada con el reciclaje, que reduzca los residuos y utilice los residuos inevitables como materia prima de otros procesos, siempre que sea posible. De esta forma, se lograrán tasas de reciclaje mucho más altas, con la consiguiente disminución de la necesidad de extracción de recursos naturales adicionales. La

urgencia de abordar las habilidades y competencias profesionales necesarias para llegar a ese punto es clara en todas las industrias y, en este momento, es más importante que nunca.

El consorcio del proyecto, financiado por la Unión Europea con un importe de 270.615 euros, comenzó su andadura el 28/02/2022 y tiene una duración prevista de 36 meses. Dicho consorcio está compuesto por 5 socios europeos procedentes de 4 países diferentes:

- ▶ Atmoterm S.A., de Opole, Polonia;
- ▶ CETEM (Centro Tecnológico del Mueble y la Madera), de Yecla (Murcia), que es además el líder del proyecto;
- ▶ HKA (University of Applied Sciences), de Karlsruhe, Alemania;
- ▶ Technical University Wien, de Viena, Austria;
- ▶ Universidad de Deusto, sede Bilbao.





### Metodología de trabajo del proyecto

Se ha elaborado una encuesta que posteriormente se ha enviado a profesionales europeos, con el fin de conocer las competencias actualmente disponibles, así como las requeridas a futuro, en los ámbitos de robótica colaborativa, economía circular, metodologías Lean para la robótica, modelos de economía circular, redes de valor para la gestión de residuos y ecodiseño, y desarrollo de producto. Así, en el área de robótica colaborativa, se identificó el gap en la tecnología de automatización y robots colaborativos. En el ámbito de la economía circular y sostenibilidad, el gap se dio en el conocimiento de los procesos de economía circular en general y de reciclaje en particular. En el ámbito de los modelos de economía circular, el déficit de competencia se identificó en el conocimiento de estrategias para la economía circular, así como en cuanto a las redes de valor, el gap se da en los principios de gestión de los negocios asociados a dichas redes. Finalmente, en el ámbito del ecodiseño y desarrollo de producto, el gap se centra en la investigación de mercado. El análisis de dichos resultados ha permitido identificar la brecha existente entre el conocimiento disponible actualmente en la industria y el percibido como necesario. A continuación, se ha diseñado un currículo conjunto correspondiente a las necesidades del sector manufacturero en términos de sostenibilidad, automatización de la gestión de residuos y modelos de negocio circulares.

Basándonos en el Modelo Deusto de Formación, así como en las 5 fases del Modelo de Aprendizaje de la Universidad de Deusto, se ha desarrollado una filosofía educativa que se deberá aplicar en los 6 cursos interactivos que se desarrollarán en este proyecto, los cuales se integrarán en una plataforma colaborativa de acceso abierto y gratuito. Los cursos son los siguientes:

- Conceptos Básicos de Robótica Colaborativa. Diseño Modular y Comportamiento
- Sostenibilidad y Economía Circular en Sectores Manufactureros
- Metodología Lean Robotics
- Modelos Comerciales Circulares para la Gestión de Residuos
- Mapeo de Estrategia Circular y Red de Valor para la Gestión de Residuos
- Ciclo de Desarrollo de Producto y Ecodiseño

Prueba piloto, en la que se implementará un curso piloto en cada uno de los países del proyecto para probar y validar los contenidos y los sistemas metodológicos y de evaluación.

Despliegue, fase en la que se aplicará una estrategia de difusión de los principales resultados del proyecto.

En este momento, se ha finalizado la realización de las encuestas a profesionales del sector y se ha empezado a desarrollar el material formativo de los diferentes cursos.



Aitor Oyarbide-Zubillaga  
 Esther Álvarez de los Mozos  
 Alberto de la Calle Vicente  
 Alberto Tellaeche Iglesias  
 Equipo CROCEMS

[www.crocems.eu](http://www.crocems.eu)

# Proyecto ECOFRAIL

## Evaluación continua de fragilidad muscular en sujetos mayores mediante inteligencia artificial aplicada a ecografía y biomarcadores

Con el aumento de la esperanza de vida es necesario promover un **envejecimiento activo y saludable para mejorar la calidad de vida de los adultos mayores**. Si bien la disminución de la cantidad y la calidad muscular con la edad es un proceso normal, para alrededor del **20% de la población** este proceso se acelera de manera anormal, lo que resulta en **fragilidad**, incremento de la dependencia, reducción de la calidad de vida y aumento de la mortalidad. Este síndrome se conoce como **sarcopenia**. Los resultados adversos de sus consecuencias, en especial la fragilidad, se pueden prevenir, retrasar o incluso revertir mediante la detección temprana y un adecuado manejo de aspectos nutricionales, ejercicio físico, control de la polifarmacia y de otros síndromes geriátricos.



Figura 1. Ecógrafo de mano Clarius L7 HD utilizado en ECOFRAIL.

▶ El objetivo del proyecto ECOFRAIL es proporcionar herramientas objetivas de evaluación de la calidad de los músculos, objetivas y asequibles, basada en nuevas tecnologías no invasivas, que pueden implementarse tanto en el entorno hospitalario como en atención primaria.

### ¿Qué es la sarcopenia?

La sarcopenia es una enfermedad del sistema músculo-esquelético generalizada, que consiste en una pérdida de masa y calidad muscular que condiciona la pérdida de fuerza. La sarcopenia aumenta el riesgo de discapacidades funcionales, caídas y fracturas; está asociada con enfermedades cardiovasculares y respiratorias; y aumenta las hospitalizaciones y el riesgo de mortalidad.

### Limitaciones de técnicas de diagnóstico actuales

El uso de la **ecografía musculoesquelética** para la evaluación de la sarcopenia está ganando rápidamente tracción en la práctica clínica, pues

permite que diferentes grupos musculares puedan ser examinados por separado. Sin embargo, la evaluación ecográfica actual es de naturaleza cualitativa y depende en gran medida de la experiencia y las habilidades del operador. **Estos factores reducen su potencial de cuantificación.**

### Nuestra propuesta

La **ecografía por ultrasonido (US)** es una modalidad de diagnóstico por imagen rápida, no invasiva y asequible. Puede estar fácilmente disponible en múltiples entornos clínicos. Los dispositivos de ultrasonido en el punto de atención (POCUS) son portátiles y fácilmente trasladables al ámbito comunitario y ofrecen una gran oportunidad en el diagnóstico de la sarcopenia debido a su rapidez, accesibilidad y capacidad de proporcionar imágenes en tiempo real sin radiación ionizante. Proponemos utilizarlos en centros de atención primaria y residencias de ancianos.

Este proyecto aborda la **necesidad urgente de mejorar el diagnóstico de sarcopenia** mediante el desarrollo de herramientas cuantitativas basadas en análisis de los datos de ecografía mediante inteligencia artificial,

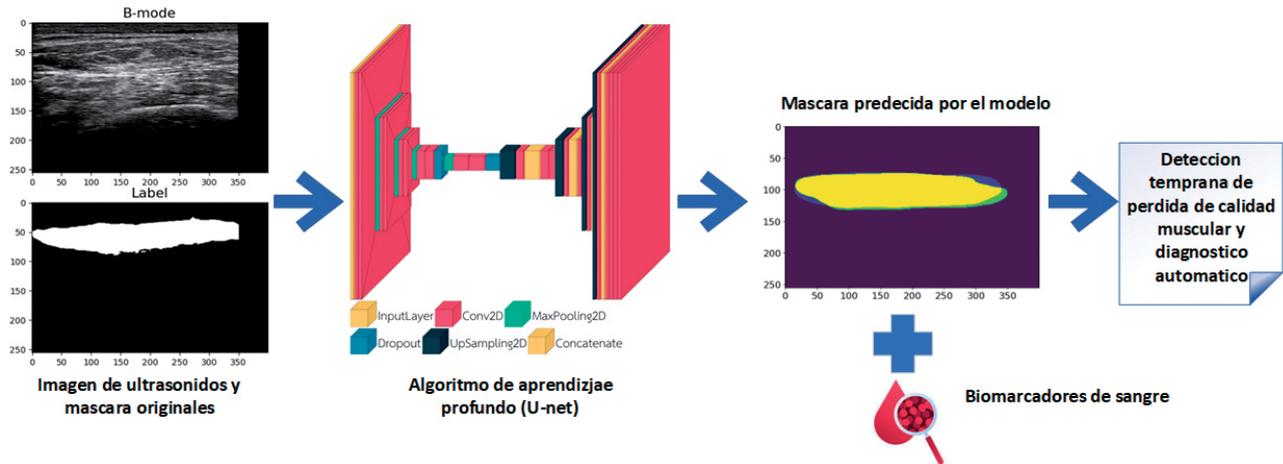


Figura 2. Flujo completo de la arquitectura: imagen del ecógrafo → extracción de la máscara mediante el modelo de inteligencia artificial → añadiendo biomarcadores para el seguimiento y diagnóstico.

que permiten objetivar la medida macroscópica de la calidad muscular en diferentes grupos musculares. Estas técnicas se complementan con **biomarcadores biológicos de fragilidad** basados en muestra de sangre.

### Resultados preliminares: segmentación y medidas geométricas

Inicialmente, nos hemos enfocado en automatizar la evaluación completa de la ecografía muscular basada en transductores POCUS, abordando la segmentación muscular y derivación de parámetros geométricos para diagnóstico. Se ha ejecutado un estudio prospectivo con una población frágil de 96 pacientes, obteniendo imágenes musculoesqueléticas de la sección transversal del recto femoral a la mitad del muslo, información utilizada para crear una imagen bidimensional en escala de grises. Empleando

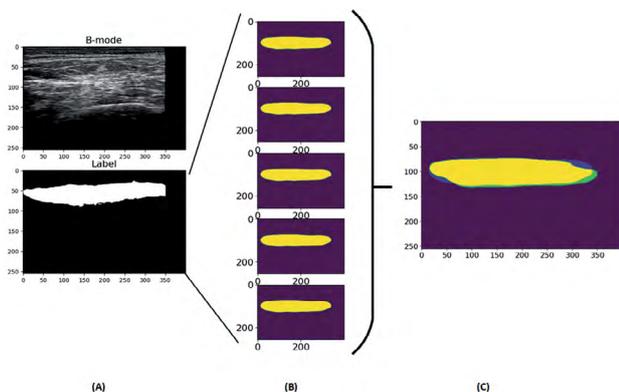


Figura 3. (A) Imagen de ultrasonido original y su correspondiente máscara (B) Resultado de ejecutar inferencia con cada modelo. (C) Imagen media predecida por los modelos.

550 imágenes en retrospectiva para entrenar una red neuronal U-Net de 39 capas, se aplica un aumento de datos para entrenar el modelo con un conjunto total de 13.750 imágenes. Se realizó una validación cruzada obteniendo 5 modelos diferentes.

La derivación de generar máscaras de segmentación generó una **precisión del 95,56%** al contar con una validación del modelo usando datos independientes.

Adicionalmente, se desarrolló un algoritmo para **determinar automáticamente el área y el perímetro** del recto femoral a partir de la máscara obtenida con la red neuronal y los datos otorgados por el médico experto.

**Morelva Saeteros**  
**Naiara Virtro**  
Estudiantes de doctorado

**Laura Arjona**  
Profesor ayudante doctor

**Xabier Río de Frutos**  
Profesor ayudante doctor

**Sergio Sanabria**  
Investigador Ikerbasque, Facultad de Ingeniería

**Diego López de Ipiña**  
Catedrático IP DEUSTEK.

**Colaboradores:** Biodonostia (Dr. Ander Matheu, Uxue Vergara), CIBERFES, Hospital Universitario de Albacete (Dr. med. Pedro Abizanda), Hospital Universitario de Getafe (Dr. med. Leocadio Mañas), Atención Primaria Gipuzkoa (Dr. med. Itziar Vergara), Universidad de Stanford (Prof. Dr. Jeremy Dahl).

# «¡Sonríe, profe!». Cómo usamos IA para generar retratos de nuestro profesor

En los últimos meses, la inteligencia artificial Generativa ha acaparado la atención mediática, siendo *trending topic* en redes sociales y tema recurrente en medios informativos. Pero, ¿cuáles son estas novedosas herramientas que permiten crear fácilmente ilustraciones sublimes? ¿Cómo una máquina es capaz de generar una obra a partir de una frase? Y... ¿cómo podrías convertir a tu profesor en el nuevo protagonista (o villano) de Marvel?

Aunque las inteligencias artificiales con capacidades creativas no son una invención reciente, fue en 2021, con DALL-E de OpenAI, que el gran público experimentó la capacidad de dar vida a nuestra imaginación, como si estuviésemos presenciando un acto de magia. Tal fue el impacto, que revistas de renombre como *Cosmopolitan* depositaron su confianza en la habilidad de la inteligencia artificial para diseñar sus portadas. Junto a la icónica marca Heinz, pudimos ser testigos de cómo la inteligencia artificial interpreta y conceptualiza el ketchup y otros productos. Incluso Nike se aventuró en explorar cómo

En el campo de la generación de imágenes mediante IA, hay varias opciones a considerar, siendo tres de las más reconocidas **DALL-E**, **Stable Diffusion** y **Midjourney**.

podría ser una nueva línea de calzado utilizando estas avanzadas herramientas. Pero, ¿cuáles son las herramientas que se emplean para crear estos diseños? Y, ¿cuál es la mejor?

Midjourney se destaca por su enfoque más artístico en la creación de imágenes, mientras que DALL-E 2 se especializa en la generación de imágenes hiperrealistas. Por su parte, Stable Diffusion sobresale por ofrecer ilustraciones con alto nivel de detalle.

Cada alternativa tiene sus propias fortalezas y debilidades. Midjourney es conocido por la alta calidad de sus resultados, aunque su menor accesibilidad y el requerir de una suscripción de pago son limitantes. En contraste, DALL-E 2 (desarrollado por OpenAI, reconocido por ChatGPT), destaca por su facilidad de integración y uso gracias a su API. Finalmente, Stable Diffusion es de código abierto, por lo que se beneficia de tener una comunidad de desarrolladores activa, lo cual facilita la implementación de extensiones y adaptaciones personalizadas por parte de los usuarios.

Existen diversas formas de hacer que una máquina imite el estilo de un artista famoso, siendo una de las más utilizadas las redes «GAN» (redes generativas adversarias). Constituidas de un generador y un discriminador, estas redes aprenden de forma antagónica: compitiendo la una contra la otra. Mientras el generador busca engañar al discriminador, generando imágenes que capturan la esencia y el estilo del artista; el discriminador tratará de encontrar las «falsificaciones» evaluando la capacidad del generador de crear imágenes falsas.

Los resultados que logramos con estos sistemas están directamente ligados al texto de entrada proporcionado, comúnmente referido por su término en inglés, «prompt». Estos textos de control son tan influyentes en las imágenes que se ha explorado minuciosamente los efectos de diversos elementos en los resultados; y muchos autores en la literatura actual auguran el surgimiento de una nueva profesión



La tecnología de **Stable Diffusion** nos brinda la posibilidad de «reentrenar» modelos genéricos e incorporar conceptos o elementos.

centrada en la optimización de estas prompts: la ingeniería de prompts, o *prompt engineering*.

La tecnología de **Stable Diffusion** nos brinda la posibilidad de «reentrenar» modelos genéricos e incorporar conceptos o elementos. Para lograrlo, se requiere un conjunto de imágenes del elemento en cuestión (por ejemplo, una persona) en diferentes situaciones y ángulos, así como un conocimiento básico de programación para iniciar el proceso. A través de este enfoque, dirigimos al modelo a asociar estas nuevas imágenes con un *token*, que puede ser representado por una palabra o una frase. Una vez finalizado el proceso de reentrenamiento, podemos generar imágenes que incluyan el nuevo elemento simplemente al incorporarlo en el «prompt».

Teniendo esto en cuenta, y con el consentimiento de nuestro profesor, hemos usado unas 20 imágenes tuyas para reentrenar un modelo con esta tecnología, incorporando así el elemento «EnriqueOnieva», obteniendo resultados muy interesantes. A continuación, les presentamos algunas de las imágenes que hemos conseguido generar.

Para concluir, estos sistemas de generación de imágenes nos abren un abanico de posibilidades prácticamente ilimitado. Mientras lees este

artículo, la tecnología se continúa desarrollando y evolucionando. Con el uso de estos modelos, tenemos la capacidad de crear desde representaciones fieles de la realidad hasta innovadoras obras de arte que podemos emplear como nuestros avatares. Sin embargo, aquí es donde emergen algunas cuestiones delicadas asociadas con el uso de estas tecnologías:

¿A quién pertenecen las imágenes generadas? ¿Son propiedad de los artistas que suministran las imágenes para el entrenamiento (con o sin su consentimiento), o pertenecen a los programadores y usuarios que interactúan con el modelo?

Y también, ¿hasta qué punto vamos a ser capaces de distinguir imágenes hechas por personas de imágenes generadas con inteligencia artificial?

**Álvaro Ruiz Bravo**

Estudiante de Doble Grado en Ingeniería Informática + Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial

**Adrián Estoquera Núñez**

Estudiante de Doble Grado en Ingeniería Informática + Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial

**Enrique Onieva Caracuel**

Profesor Titular



Imágenes del profesor Enrique Onieva generadas por IA

# Identificar la idiosincrasia de los hogares para definir incentivos y estrategias a medida con el fin de promover una transición energética justa en la Unión Europea

En el contexto de la actual transición energética –de los combustibles fósiles a las energías bajas en carbono– en la Unión Europea (UE), se calcula que los hogares representan alrededor del 27,4% del consumo final de energía o el 18,7% del consumo interior bruto de energía [1]. Como consecuencia, es necesario contar un amplio apoyo de la sociedad para aplicar las medidas necesarias y así doblar la curva del calentamiento global [2].

De hecho, el ahorro de energía, no solo a nivel empresarial, sino también doméstico, es una de las acciones incluidas en los planes europeos [3] para avanzar en la descarbonización de la economía, junto con otras como el desarrollo de energías alternativas con menores emisiones o el avance en las tecnologías de emisiones netas. Esto plantea la necesidad de comprender cómo afectan al cambio climático las decisiones individuales, las colectivas a nivel de familia (hogares) y/o las comunitarias de baja escala, como puede ser una comunidad de vecinos y vecinas [4].

Partimos de la premisa de que cada persona es capaz de reducir su consumo energético, y, por tanto, su impacto ambiental. Como consecuencia, entendemos que se antoja imperativo dilucidar cómo, cuándo, dónde, cuánto y por qué se consume energía a lo largo del día para saber dónde proponer medidas de ahorro. Los pequeños cambios de comportamiento pueden marcar una diferencia significativa si todas estas personas y entidades citadas se comprometen a llevarlos a cabo. Sin embargo, el entorno económico (una crisis financiera), social (una pandemia o el envejecimiento de la población en Occidente), geopolítico (la guerra de Ucrania o un cambio fiscal) y medioambiental (pérdida de biodiversidad, acidificación de las aguas, etc.) en el que vivimos también influye en nuestro estilo de vida y la guían, de alguna manera, junto con elementos más personales como nuestras creencias, intenciones, actitudes e incluso valores éticos [5].

En este escenario, el proyecto WHY [6] ha sugerido una innovadora metodología que parte del

conocimiento experto para modelar de forma causal el comportamiento humano de los hogares. El objetivo es analizar cuantitativamente las decisiones cotidianas que tomamos en relación con el consumo de energía y nuestras reacciones ante los cambios en la política energética y de las emergencias que se van planteando (e.g., emergencia climática, seguridad de suministro, etc.). Con la metodología aplicada se han construido ocho modelos causales basados en los roles predominantes o arquetipos de hogares en el marco europeo y en relación con las inversiones en tiempo o dinero que realizamos en cuatro ámbitos clave relacionados con la energía: 1) la movilidad (p. ej., desde comprar un coche eléctrico hasta vivir sin coche privado); 2) la eficiencia energética (p. ej., adquisición de nuevo equipamiento con un mejor etiquetado energético frente a mantener el equipamiento antiguo hasta que falle); y las medidas de austeridad o ahorro energético (basadas en el comportamiento como bajar el termostato en invierno o subirlo en verano); 3) la rehabilitación energética de edificios (donde se pueden tomar medidas como cambiar ventanas o sustituir la cubierta del edificio, pasando por la instalación de paneles solares o aerotermia); y 4) la participación en nuevos mercados energéticos (donde mayoritariamente se busca crear nuevos modelos económicos y de gestión energética de pequeña escala donde el consumidor también es productor y además tiene la posibilidad de acumular energía en coches o baterías externas).

Los ocho arquetipos resultantes de la investigación en el marco de los ámbitos descritos previamente han sido:

- 1) Los *early adopters* (o adoptantes tempranos, que son aquellos que se ven impulsados por las novedades y que quieren subirse a la ola de las nuevas tendencias)
- 2) Los desinteresados (no confundir con los negacionistas)
- 3) Los economicistas racionales (*Homo Economicus*)
- 4) Los que tienen aversión al cambio (temerosos)
- 5) Los entusiastas (un poco obstinados)
- 6) Los influencers

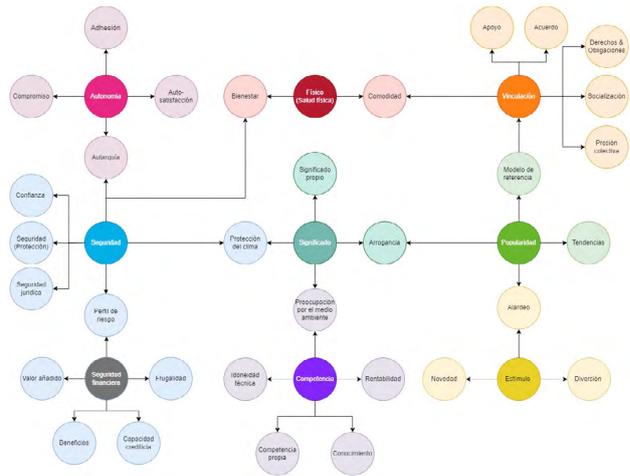
- 7) Los cuidadosos/cuidadores
- 8) Los activistas climáticos.

Para cada uno de estos arquetipos o roles se ha establecido un conjunto de rasgos que determinan su comportamiento a la hora de realizar o acometer una inversión en tiempo o dinero en favor de la transición energética.



Dichos rasgos determinantes nos pueden ayudar a comprender dos aspectos. Por un lado, simplifican su identificación con un sencillo cuestionario basado en 32 preguntas. Por otro lado, nos ayudan a entender cómo reaccionará cada uno de estos arquetipos ante diversos incentivos, políticas o estrategias de motivación (intrínseca o extrínseca) para ejecutar inversiones a favor de la transición energética. En este sentido, el modelo causal resultante por arquetipo se ha enmarcado en un diagrama secuencial de etapas hacia el cambio. Es decir, cualquier incentivo o motivación externa no nos lleva a tomar una decisión de la noche a la mañana, sino que se entiende que las personas transitamos por diferentes estadios hasta ejecutar la acción final.

Pongamos un ejemplo. Un día mantenemos una conversación con un compañero del trabajo o de clase donde nos habla sobre la vida sin coche privado. Está claro que no vamos a desprendernos de nuestro vehículo al día siguiente. No obstante, podría suceder tras pasar por diferentes etapas, en las que iremos reflexionando e imaginando cómo sería nuestra vida sin él. Valoraríamos los pros (e.g., comodidad, flexibilidad) o los contras (e.g., dónde aparcarlo, gastos que genera). Podríamos plantearnos la necesidad de conocer los planes urbanísticos y de movilidad de nuestra ciudad o región, los desarrollos tecnológicos que van surgiendo y pueden ayudar a transitar a otro estadio, etc.



Con todo esto y conforme vayamos profundizando en el conocimiento, pero también en la imagen de nosotros que queremos proyectar al exterior y/o nuestro impacto en el medio ambiente, tomaremos una decisión final. Con la herramienta heurística que se ha desarrollado en el proyecto WHY, seremos capaces de dilucidar cuáles son los impulsos (*nudges*) [7] que hay que proveer a cada rol en cada una de las etapas de cambio con el objetivo de promover la acción final que reduzca nuestra huella de carbono al máximo de manera conjunta.

Agradecimientos: La investigación que dio lugar a este estudio recibió financiación del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención n.º 891943 (proyecto WHY) y del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad de España bajo la subvención n.º: PID 2020-119682RB-I00 (IOP).

**Armando Aguayo-Mendoza, Macarena Larrea Basterra, Diego Casado-Mansilla, Cruz E. Borges**  
 Universidad de Deusto, Bilbao, España

[1] J. Kowalski, C. Biele, M. Mlodozieniec, M. Geers, Significance of social factors for effective implementation of smart energy management systems in end-user households, *Advances in Intelligent Systems and Computing* 722 (2018) 119–124. doi:10.1007/978-3-319-73888-8\_20.

[2] B. Valkhof, Energy transition 101: Getting back to basics for transitioning to a low-carbon economy (7 2020).

[3] European Union, Energy and the green deal, the production and use of energy account for more than 75% energy system; is therefore critical to reach our 2030 climate objectives and the EU's long-term strategy of achieving carbon neutrality by 2050 (2022).

[4] K. Song, S. Qu, M. Taiebat, S. Liang, M. Xu, Scale, distribution and variations of global greenhouse gas emissions driven by U.S. households, *Environment International* 133.

[5] J.C. Dernbach and D.A. Brown, «The ethical responsibility to reduce energy consumption». (n.d.) *HOFSTRA LAW REVIEW* [Vol. 37:985]

[6] <http://why-h2020.eu>

[7] Sugden, Robert. «On nudging: A review of nudge: Improving decisions about health, wealth and happiness by Richard H. Thaler and Cass R. Sunstein». (2009): 365-373.

# Eficiencia energética industrial y dualidad, las nuevas tendencias van de la mano en el Máster de Industriales

En el curso 2022-2023 se inició el Itinerario Dual en Eficiencia Energética del Máster en Ingeniería Industrial. Este itinerario responde a la creciente demanda laboral de profesionales expertos en eficiencia energética y descarbonización industrial. Siendo un sector en continua evolución se decidió apostar por una formación dual desarrollada entre la Universidad y la Empresa. En la primera edición han participado ITP Aero y Stratenergy (Velatia), pero han sido muchas las empresas interesadas en participar en este Itinerario Dual.

Lejos del formato convencional de prácticas, la dualidad propone una formación combinada entre Universidad y Empresa. De esta forma la Empresa y la Universidad definen un proyecto formativo en una primera etapa conocida como Co-Diseño. Esta etapa requiere una visión conjunta en la que ambas partes compartan un objetivo: la formación del participante. La empresa entiende que la formación del participante es un valor añadido para ella y se involucra activamente en la definición del proyecto formativo. Así, éste recoge las necesidades de la empresa y los requisitos formativos del Máster. Una vez el itinerario se ha puesto en marcha, la empresa y la Universidad llevan a cabo el coseguimiento y la coevaluación del desempeño del participante, característicos de la formación dual.

El caso concreto del Itinerario en Eficiencia Energética está dividido en dos partes: una primera de Formación Basada en Retos, y una segunda etapa

de Intensificación Dual en la empresa, que culmina con el Proyecto de Fin de Máster.

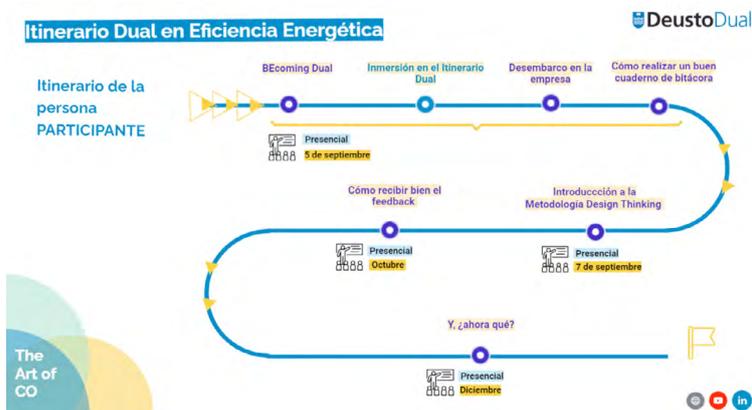
La primera parte dura tres semanas y en ella el alumnado resuelve dos retos, propuestos por las empresas. Es una etapa de formación intensa en la que se adquieren las competencias básicas de la temática. La formación combina sesiones magistrales y el trabajo autónomo en grupos apoyados por la empresa y la Universidad. El aprendizaje logrado después de los diez días que dura cada reto es sorprendente, tanto para participantes como para empresa. Los retos de esta primera edición han sido liderados por Stratenergy e ITP Aero.

Después de los retos, la formación continúa en la empresa. Los alumnos desarrollan un proyecto que es la continuación de uno de los retos, trabajando a jornada completa en la empresa.

A la vista del resultado, y del positivo *feedback* recibido por parte de los participantes y de las empresas, esta primera edición ya se puede considerar como un éxito, pero para llegar hasta aquí ha sido esencial contar con unas empresas totalmente involucradas. Desde aquí, queremos agradecer a ITP Aero y Stratenergy su colaboración durante todo el periodo tanto de co-diseño como co-desarrollo del itinerario, que han decidido repetir en el curso 2023-2024.

## Eduardo García Gil

Coordinador del Itinerario Dual en Eficiencia Energética Industrial



# Trabajo de colaboración de los alumnos de Tecnologías Medioambientales y Tecnología Energética y del Medioambiente, con profesionales de las ONGD ICLI y Zabalketa

Más de 100 estudiantes de las asignaturas «Tecnologías Medioambientales» y «Tecnología Energética y del Medioambiente» de diferentes grados de ingeniería de la Universidad de Deusto han participado en un proyecto de colaboración con las ONGD de Bizkaia ICLI y Zabalketa, para conocer e intentar plantear soluciones sostenibles de abastecimiento, saneamiento y energías renovables en comunidades de la región de Nwanba, en Ruanda.



➤ **A) Primera fase.** Las ONGD ICLI y Zabalketa han sido las encargadas de presentar en clase el proyecto de cooperación internacional COWASAK, que ya se está desarrollando en Ruanda con el fin de que el alumnado reflexione sobre las necesidades de dicha región, así como el impacto social, económico y ambiental de las soluciones actualmente planteadas en tres líneas de actuación:

- LÍNEA DE ACCIÓN 1: Acceso al agua potable seguro.
- LÍNEA DE ACCIÓN 2: Mejora del saneamiento.
- LÍNEA DE ACCIÓN 3: Educación en higiene.

➤ **B) Segunda fase.** El alumnado ha investigado sobre otras soluciones alternativas, válidas para el contexto de la zona de estudio, sobre cada una de las líneas de acción del proyecto. También se han relacionado las soluciones con los objetivos de desarrollo sostenible de la agenda 2030.

➤ **C) Tercera fase.** Puesta en común y contraste, se ha realizado una presentación del trabajo realizado y las conclusiones obtenidas por parte de los grupos de estudiantes a los y las representantes de las ONGD, favoreciendo el aprendizaje mutuo y analizando la viabilidad a través de la experiencia de las ONGD.

➤ **D)** Finalmente, en una **cuarta fase**, el alumnado ha valorado su nivel de aprendizaje y satisfacción con el proyecto realizado a través de una encuesta.

También han aprendido a buscar soluciones tecnológicas adaptadas a las circunstancias del país y

➤ Esta experiencia ha servido para que el estudiantado conozca la realidad de una población desfavorecida como la de Ruanda y entienda la ingeniería como una herramienta al servicio de la sociedad que puede mejorar la vida de las personas (que permita a las personas ejercer sus Derechos Humanos, como el acceso al agua potable y saneamiento, a una alimentación sana y a una vivienda adecuada, entre otros).

a la realidad social, que es completamente diferente a la nuestra. Todo ello, contribuyendo a la mejora de la sostenibilidad ambiental de la zona de estudio.

Nosotras, como profesoras, estamos más que satisfechas con el trabajo y con los resultados obtenidos por nuestros estudiantes y esperamos que este aprendizaje les acompañe a lo largo de toda su carrera profesional. ¡¡Gracias y enhorabuena a todas y todos!!

**Nuria Holguín Vecino**  
**Cristina Martín Andonegui**  
**Ainhoa Alonso Vicario**

Profesoras de la asignatura de Tecnologías Medioambientales

**Agradecimientos:**  
Miguel Parra ONG ICLI  
Gorka Cubero ONG Zabalketa

# SOCIO-BEE: ciencia ciudadana porque la calidad del aire es de todos

» El Proyecto SOCIO-BEE dice:

*Únete a nosotros en el apasionante viaje hacia el empoderamiento ciudadano y la sostenibilidad medioambiental.*

El Proyecto SOCIO-BEE se inspira en una fantástica metáfora —la colmena de abejas— para abordar bajo la perspectiva de la ciencia ciudadana el problema de la calidad ambiental en las ciudades. Veamos cómo encaja la metáfora en el problema.

La colmena tendrá datos de calidad del aire, en vez de miel, y las abejas serán de tres tipos. La abeja reina —la líder— es aquella capaz de hacer que las abejas obreras —ciudadanos— recojan esos datos y los lleven a la colmena —un servidor web—. Además, las abejas zánganos —ciudadanos de otro tipo— se interesarán por el resultado de analizar los datos (la miel generada a partir del polen), pero no por su recogida.

Para recoger los datos, cada ciudadano/abeja obrera implicada dispone de un medidor de calidad del aire del tamaño de un móvil. Irá a un área de su ciudad, medirá la calidad del aire (recogerá el polen) con un dispositivo portátil y lo subirá a través de una app al servidor donde toda la información se recogerá y compartirá. Esto es ciencia ciudadana.

Pero todavía falta algo en la metáfora: el oso que se come la miel o los datos. En este caso, este papel le corresponde al Ayuntamiento, por ejemplo. Así, a la vista de los datos podrá decidir si debe llevar a cabo acciones medioambientales que protejan a sus ciudadanos. Es más, esta reflexión no pertenece solo al oso, sino que también pertenece a las abejas, sobre todo a la abeja reina, que será la encargada de impulsar y sostener esa reflexión y de apoyar las propuestas ciudadanas. La miel no es solo para el oso, también lo es para las abejas.



» Las cuatro principales aportaciones de la UD se centran en las personas, en los pilotos y en su sistema de recomendación y en la inclusión.

El proyecto SOCIO-BEE es ambicioso y el equipo DEUSTEK de la Universidad de Deusto (UD) tiene parte de responsabilidad en él. Las cuatro principales aportaciones de la UD se centran en las personas, en los pilotos y en su sistema de recomendación y en la inclusión.

Antes hemos presentado la metáfora de la colmena, pero no hemos abordado una cuestión, ¿quién elige a las abejas? ¿Quién dice qué tipo de abeja es cada persona? ¿Quién es la abeja reina? La solución propuesta por la UD es que los ciudadanos interesados se apunten al proyecto y expliquen sus intereses en él mediante cuestionarios, de manera que la herramienta diseñada por la UD dirá a cada ciudadano si su rol es de abeja reina, obrera o zángano. Es destacable que en esta tarea hemos trabajado juntos equipos de ingeniería, ciencias humanas y empresariales. Una colmena transversal.

La Universidad de Deusto es también responsable de los pilotos, es decir, de explicar a las ciudades implicadas cómo llevar a cabo la creación y explotación de la colmena. Las ciudades piloto son Zaragoza en España, Ancona en Italia y Maroussia en

Grecia. Es una tarea compleja en la que la universidad ya tiene experiencia previa. En el pilotaje destaca el servicio de recomendación de celdas a polinizar realizado por la doctoranda Maite Puerta, que recomienda a cada abeja dónde tomar la siguiente medida de calidad del aire en función de su situación y de las necesidades de la colmena.

Por último, un elemento clave en todos los proyectos europeos, y más aún en SOCIO-BEE, es asegurar que el proyecto es inclusivo y que nadie queda fuera del proyecto, que todos los ciudadanos son bienvenidos en su diversidad. Esta tarea ha recaído en el equipo de María López Belloso.

Resumiendo, el proyecto SOCIO-BEE tiene un enfoque innovador de cocreación y tecnología. Nuestro objetivo es diseñar, desplegar y validar una plataforma de ciencia ciudadana de nueva generación que utiliza dispositivos portátiles para la medición de la calidad del aire, creando experimentos sostenibles, escalables y reproducibles conjuntamente con los ciudadanos.

En el Proyecto SOCIO-BEE colaboramos 18 universidades e instituciones de España, Bélgica,

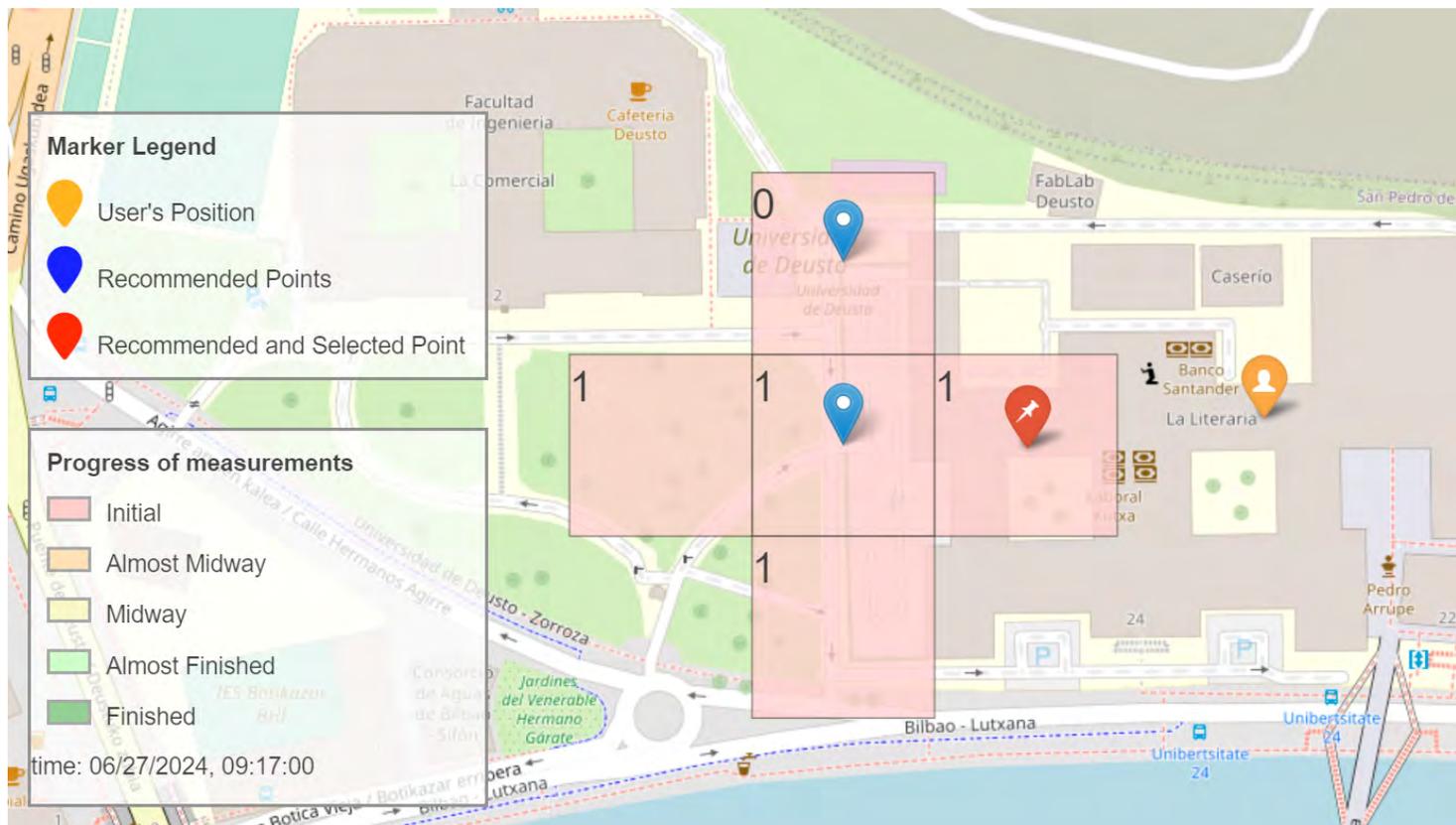
▶ Nuestro objetivo final es afianzar la confianza entre las comunidades interesadas en mejorar la calidad del aire que respiramos y crear un futuro mejor y más sostenible para todos.

Italia, Países Bajos, Grecia, Noruega y Alemania, su presupuesto es de 5 455 801,66 euros y cuenta con una financiación de la Unión Europea de 4 999 858,91 euros.

Proyecto financiado por Programa Marco de Investigación e Innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención n.º 101037648

**Javier García Zubía**  
**Diego López de Ipiña Gonzáles de Artaza**  
**Unai Hernández Jayo**  
**Diego Casado Mansilla**  
**Alexandre Barco Martelo**  
**Maite Puerta Beldarrain**

Equipo de investigación de la Facultad de Ingeniería



# TANGENT: mejora de las operaciones de tráfico optimizando la gestión de la oferta y la demanda del transporte

La industria del transporte emplea a 10 millones de personas y representa el 5% del Producto Interior Bruto (PIB). Unos sistemas de transporte eficaces son esenciales para que las empresas europeas compitan en la economía mundial, y además, tienen un fuerte impacto en la calidad de vida de las personas. De hecho, el 13,2% del presupuesto de los hogares se destina a bienes y servicios de transporte.

El desarrollo de tecnologías disruptivas (automatización), la abundancia de soluciones de micro-movilidad (patinetes, e-bikes, monopatines, bicicletas compartidas, etc.) y la tendencia hacia un enfoque más centrado en el ser humano generan una revolución en la movilidad, la red de transporte y la gestión del tráfico. Las infraestructuras de transporte, las tecnologías de los vehículos y la digitalización de la movilidad están mejorando progresivamente, mientras que se espera que el movimiento de personas y el transporte de mercancías sigan aumentando de forma espectacular.

TANGENT proporciona un conjunto de herramientas a todos los agentes, gestores y operadores de tráfico, como servicios en tiempo real, cuadros de mando y herramientas de simulación para optimizar las operaciones de gestión del tráfico de forma dinámica, teniendo en cuenta la carretera, el ferrocarril y los nuevos modos de movilidad.

Para ello, TANGENT se apoya en las siguientes tecnologías:

- ▶ **Módulo de recogida y fusión de datos de movilidad intermodal**, procedentes de sensores, usuarios, vehículos, horarios de transporte, tarificación, flujos de tráfico, eventos, etc.
- ▶ **Modelado de comportamiento de viajeros:**
  - estudiando los patrones de movimiento de los usuarios de transporte
  - identificando sus necesidades y su motivación para elegir el modo de transporte y las rutas (basándose en datos históricos y en tiempo real)
  - disipando el enfoque determinista utilizado para modelizar a los usuarios.
- ▶ **Predicción y simulación de tráfico:**
  - Creación de nuevos modelos predictivos de la demanda y la oferta de transporte en distintos horizontes temporales.
  - Estudiar la sensibilidad de distintos factores: estacionalidad, hora del día, distancia del viaje, precio, horarios del transporte público, etc., lo que permite predecir la congestión del tráfico y los posibles cuellos de botella.



La herramienta TANGENT se emplea para mejorar la gestión de tráfico, generando planes de respuesta acordados entre los distintos agentes de tráfico.

Cuando se produce un incidente, y en función del nivel de gravedad, TANGENT sugerirá determinados planes de respuesta para equilibrar la carga de la red de transporte. Sin embargo, si la gravedad del incidente es alta, los planes de respuesta propuestos podrían necesitar la cooperación de más de un agente de transporte para mitigar el impacto; entre los agentes de tráfico pudieran estar operador de metro, operador de autobuses, ayuntamientos, entre otros. Por tanto, será necesaria la cooperación entre distintos agentes. TANGENT facilitará una visión común de la situación actual y futura a todos los agentes, conocida como Marco Operativo Común (*COP-Common Operational Picture*), el cual proporciona los planes de respuesta a aplicar. Estas acciones sugerirán:

- › Nuevas temporizaciones para semáforos
- › indicaciones para vehículos conectados y automatizados (CAV)
- › tarifas de peaje dinámicas dependiendo de los niveles de congestión
- › información a los pasajeros sobre el estado del tráfico y el transporte; por ejemplo, informar sobre una línea de metro cerrada o sobre manifestaciones que bloquean una ruta de autobús (ofreciendo alternativas).

Para casos más complejos, es necesaria la cooperación humana, dependiendo de los desencadenantes/condiciones en ejecución. TANGENT solicita a los distintos agentes implicados que tomen



TANGENT has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 955273.

The dissemination of results herein reflects only the author's view and the European Commission is not responsible for any use that may be made of the information it contains.

El grupo de investigación Deusto Smart Mobility ha contribuido a la optimización de la gestión de la red de transporte mediante técnicas de optimización basada en modelos y de aprendizaje profundo por refuerzo (*deep reinforcement learning*).

varias decisiones en colaboración con otros agentes. Para ello, se proporciona un cuadro de mando donde se muestra la situación actual y futura de la red y se sugieren diferentes planes de respuesta optimizados para mitigar el problema.

Los planes de respuesta se definen de antemano, utilizando el cuadro de mandos de TANGENT, que incluye simuladores y optimizadores para proporcionar la respuesta más adecuada en cada caso. Además, este cuadro de mandos ofrece a los interesados la posibilidad de ejecutar directamente la simulación de escenarios hipotéticos.

El proyecto cuenta con la participación de operadores de transporte de Lisboa (Portugal), Manchester (Reino Unido) y Rennes (Francia). Su cometido está centrado en la identificación de problemas y necesidades en la red de transporte de sus ciudades, que validarán la herramienta en el escenario real. También se cuenta con un laboratorio virtual de la ciudad de Atenas, para la validación de la solución.

**Leire Serrano**

Técnico en DeustoTech y coordinadora del proyecto TANGENT

**Antonio D. Masegosa**

Investigador principal del grupo de investigación Deusto Smart Mobility

**Hugo Landaluce**

Profesor e investigador de la Facultad de Ingeniería

**Arka Ghosh**

Investigador en DeustoTech

**Ander Arrandiaga**

Investigador en DeustoTech

**Idoia Mínguez**

Técnico en DeustoTech

**Itziar Salaberria**

Técnico en DeustoTech

**Jenny Fajardo**

Profesora e investigadora de la Facultad de Ingeniería

# Utilización de una plataforma de bajo consumo y procesamiento local para la detección de factores de riesgo en intersecciones entre diferentes tipos de vehículos o usuarios de la red vial

La transformación hacia las *smart cities* implica la sensorización de las ciudades, la digitalización de procesos y la gestión eficiente y segura de la movilidad. Conocer los riesgos que pueden afectar a los diferentes usuarios de la red viaria (peatones, ciclistas, patinadores, motoristas...) en zonas comunes ayudaría a prevenir accidentes.

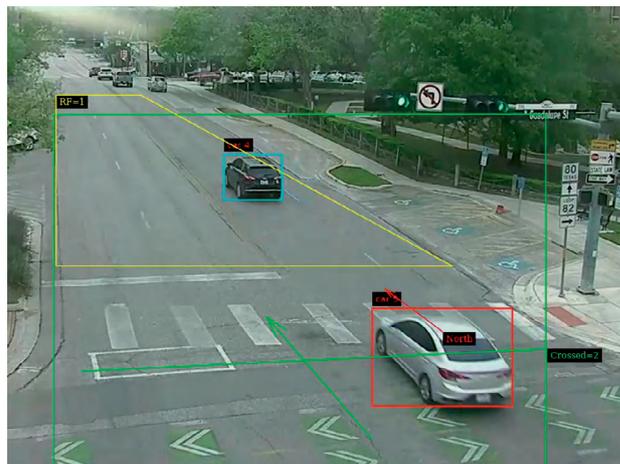
La aplicación de técnicas de visión artificial y aprendizaje automático permite analizar entornos y reconocer elementos de riesgo, permitiendo la generación de planes de acción y estadísticas para tomar medidas correctivas.

Actualmente, los equipos que realizan tareas de este tipo, requieren de una importante infraestructura de comunicaciones y servidores potentes. Sin embargo, los nuevos sistemas embebidos heterogéneos permiten el procesamiento local de la información, eliminando la necesidad de una compleja arquitectura de comunicaciones y el *streaming* de video.

## Proyecto PORTAERA

El proyecto PORTAERA busca generar un sistema de fácil despliegue que sea capaz de identificar factores de riesgo en entornos de movilidad compartidos por los diferentes actores de la red vial pública que puedan representar un peligro para cualquiera de ellos.

Para llevar a cabo la identificación de estas conductas se ha diseñado una plataforma embebida autónoma para visión artificial que se podrá situar en puntos estratégicos de la vía. Este sistema identifica los tipos de vehículos, y las zonas por las que se mueven, pudiendo obtener diferentes datos y estadísticas. El procesamiento del sistema de identificación se produce a nivel local, y por tanto, no existe la necesidad



de transmitir las imágenes fuera del dispositivo, garantizando la privacidad y anonimidad de los datos transmitidos. Estos datos se tratan, posteriormente, en una aplicación servidora, empleando una serie de fórmulas para la obtención del nivel de riesgo, teniendo en cuenta elementos como la exposición del área estudiada y sus posibles deficiencias.

## Plataforma hardware

Para llevar a cabo la identificación de los factores de riesgo se ha diseñado un sistema embebido de visión artificial basado en la plataforma de computación de inteligencia artificial para sistemas embebidos móviles NVIDIA Jetson Nano, que integra un procesador convencional (CPU) con un potente procesador gráfico (GPU) capaz de acelerar las tareas de visión e inteligencia artificial sobre la que se conecta una cámara de vídeo para la toma de información.

La plataforma *hardware* se sitúa en puntos estratégicos de la vía para adquirir las imágenes y, dado que las imágenes capturadas no son guardadas en ningún sistema de almacenamiento, se mantiene la anonimización de los datos, evitando

enviar información comprometida que permita la identificación de personas. Además, como solo se comunican datos estadísticos, se limita drásticamente la latencia causada por un elevado flujo de información.

La plataforma se conecta con la nube a través de un intercambiador de mensajes que facilita el intercambio de información entre el dispositivo y la aplicación de la nube. De esta forma, se pueden enviar mensajes de diferentes plataformas, procesados de manera distinta, y recibir toda la información en las herramientas *software* de la nube.

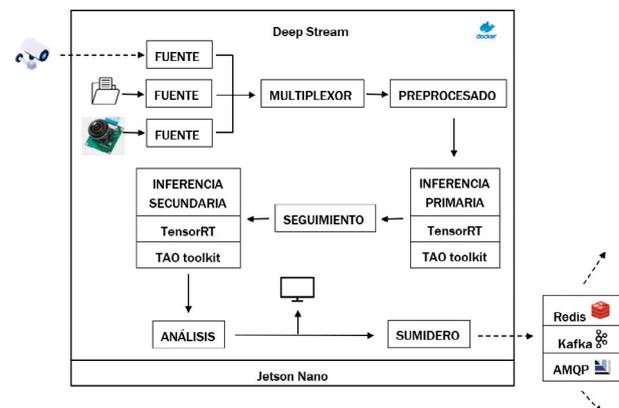
### Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema ha sido diseñada e implementada sobre la plataforma *hardware* NVIDIA Jetson Nano. Tras la captura de la imagen mediante la cámara integrada o una fuente alternativa (webcams, redes sociales, etc.), se lleva a cabo el procesamiento de las mismas directamente en la propia plataforma. Para ello se emplean dos modelos de detección y clasificación de objetos que permiten: la detección de vehículos incluidos en la imagen analizada (TrafficCamNet), y posteriormente, su clasificación basándose en el tipo de vehículo (VehicleTypeNet) como modelos de inferencia primarios y secundarios, respectivamente. Estos modelos se ejecutan en una red neuronal convolucional (CNN) ResNet18, que se emplea comúnmente en tareas de clasificación de imágenes. Es una versión más reducida de la arquitectura de red ResNet, que consta únicamente de 18 capas entre las que se incluyen: convolucionales, de agrupación y completamente conectadas. Los modelos de inferencia empleados permiten detectar y clasificar los vehículos de manera eficiente, empleando TensorRT como optimizador para la inferencia de aprendizaje profundo.

Tras entrenar los algoritmos de inferencia, se definen una serie de polígonos y líneas delimitantes para realizar detecciones de diferentes objetos identificados mediante dichos algoritmos. En la figura se muestra un ejemplo de detección cuando atraviesa un área determinada, o cruza una de las líneas definidas. La personalización de esas áreas poligonales o líneas de cruce para cada escenario, permite llevar a cabo la detección automática de comportamientos anómalos por parte de peatones o vehículos y determinar la peligrosidad de los puntos monitorizados.



Jetson Nano + Cámara de ejemplo (cámara RaspberryPi)



**Josu Gómez Arana**  
**Julen Casal Azcárate**

Estudiantes del grupo de investigación Deusto Smart Mobility

**Hugo Landaluce Simón**

Profesor e investigador de la Facultad de Ingeniería

**Ignacio Angulo Martínez**

Director de departamento e investigador de la Facultad de Ingeniería

### DISCLAIMER

Este trabajo forma parte del proyecto PORTAERA realizado en colaboración con las empresas Saitec Engineering S.A. y Avangroup S.L. dentro de la convocatoria de proyectos de I+D del Gobierno Vasco Hazitek (ZL-2022/00096).

# IDEA4RC

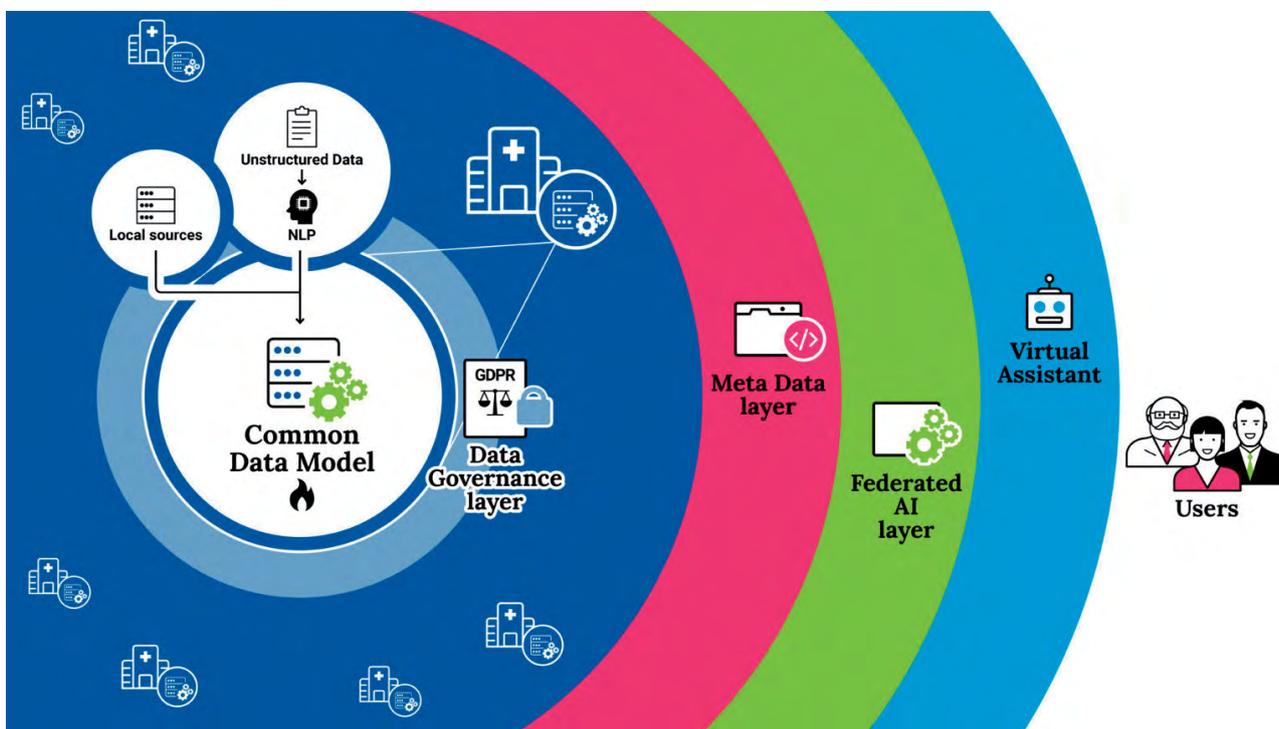
## Creando el repositorio europeo federado para la investigación en cánceres raros

La mayoría de los datos de salud, –se estima que constituyen aproximadamente el 30% de los datos generados en todo el mundo– a menudo se encuentra fragmentada y aún no explotada. Esta es una oportunidad malgastada que es bien conocida, especialmente para los cánceres raros (RC), aquellos con una incidencia de < 6/100,000.

▶ Según esta definición, hay alrededor de 200 tipos diferentes de cáncer considerados raros. En conjunto, representan aproximadamente el 20%-25% de todos los nuevos diagnósticos de cáncer, sin embargo, el 74% de los cánceres raros tienen una tasa de incidencia anual de < 0.5/100,000, por lo que son especialmente raros. En Europa, la tasa de supervivencia global a cinco años en pacientes con RC es del 47%, en comparación con el 67% en pacientes con cánceres comunes.

A pesar de su relevancia, los cánceres raros en general reciben menos consideración científica y apoyo financiero que sus contrapartes más comunes. Realizar estudios clínicos es difícil debido al pequeño número de poblaciones de muestra. Por lo tanto, la evidencia clínica es más difícil de construir; la gestión clínica es más compleja, incluyendo el acceso a habilidades clínicas y tratamientos adecuados; y la escasez de registros de cáncer y datos accesibles es un obstáculo fundamental. Además, a pesar del mecanismo previsto por la regulación de medicamentos huérfanos de la UE, las limitadas oportunidades de comercialización, junto con las discrepancias en el reembolso por parte de las autoridades nacionales/regionales en toda la UE, afectan la motivación de las compañías farmacéuticas y otras empresas para desarrollar tecnologías y nuevos medicamentos en oncología de cánceres raros.

El diagnóstico y tratamiento pueden estar por debajo de los estándares óptimos en algunos países europeos. Esto es más probable cuando la atención médica es proporcionada por instituciones con



experiencia limitada y/o bajos volúmenes de casos, lo que conduce a errores de diagnóstico, tratamiento incorrecto y desigualdades en la atención médica.

En este contexto, IDEA4RC aprovecha la riqueza de datos de las ERN (Redes Europeas de Referencia) de cánceres raros, en particular de EURACAN, por un lado, y las tecnologías emergentes de interoperabilidad y enfoques de IA para la integración de datos distribuidos, análisis federado y extracción de conocimiento a partir de datos de salud estructurados (por ejemplo, historias clínicas electrónicas, e-CRF, registros) y no estructurados (por ejemplo, notas de médicos, informes de imágenes, informes de patología). Por otro lado, con el fin de mejorar la prestación de atención médica, facilitar la información de los pacientes y avanzar en la investigación clínica y epidemiológica en cánceres raros. La ambición del proyecto es establecer el marco para un ecosistema de datos europeo pionero en cánceres raros, que abarque múltiples fuentes en varios países de la UE y esté respaldado por:

- › Una federación de «cápsulas» de interoperabilidad basadas en APIs FHIR
- › Herramientas de IA para el procesamiento y análisis de datos multilingües
- › Un navegador de Datos Multimodal para ayudar a los médicos e investigadores a encontrar y acceder a datos disponibles de calidad especificada
- › Tecnologías modernas de generación de confianza (por ejemplo, *blockchain*) para orquestar la gobernanza de datos e incentivar el intercambio de datos y el altruismo

Las herramientas desarrolladas serán probadas en casos piloto de «reutilización de datos» relevantes en 11 Centros de Referencia de la ERN EURACAN. El «Ecosistema de Datos de Cánceres Raros» realizado en el proyecto mejorará la calidad de la atención médica, el acceso de los pacientes a un diagnóstico y tratamiento óptimos, y aumentará el conocimiento sobre los cánceres raros, avanzando en la investigación clínica y epidemiológica. De este modo, todos los pacientes tendrán acceso igualitario a una atención especializada de alta calidad en toda la UE, en cumplimiento del principio 16 del Pilar Europeo de Derechos Sociales.

**Aitor Almeida**  
Profesor e investigador

**Aritz Bilbao**  
Profesor e investigador

**Unai Zulaika**  
Investigador, DeustoTech

› La Universidad de Deusto es la líder del grupo de trabajo de tecnologías para el procesamiento del lenguaje natural, además de encargarse del desarrollo del modelo de datos común que será utilizado en todos los centros de referencia.



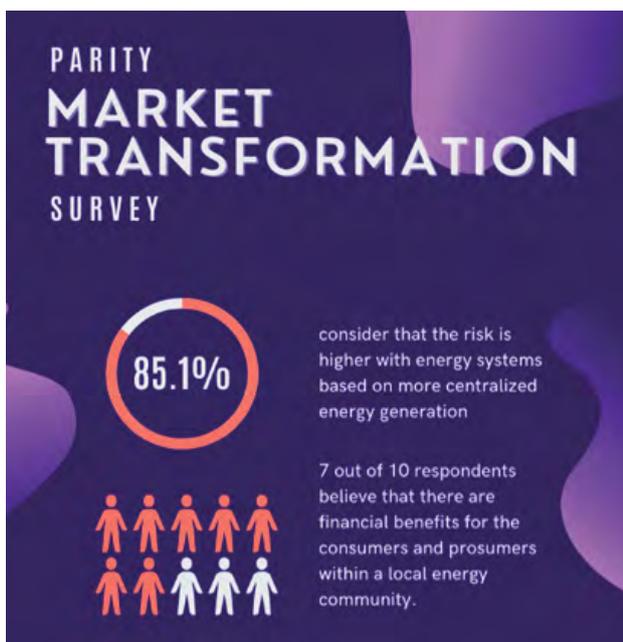
# H2020-PARITY: transformando el futuro energético con la participación del «prosumidor»

La electricidad es sin duda la energía del siglo XXI. La forma en la que la generemos, almacenemos y la consumamos marcará en gran medida el progreso de muchos países del planeta y el impacto medioambiental, económico y social que tendremos sobre él. La tecnología eléctrica siempre ha estado en continua evolución; tradicionalmente en las fases de generación y transporte, y más recientemente en la fase de almacenamiento y microdistribución, gracias principalmente a la proliferación del vehículo eléctrico, las baterías y las comunidades energéticas. El modelo actual de gestión eléctrica por terceros sigue siendo rígido, poco eficiente, caro y contaminante. Sin embargo, la irrupción de la digitalización mediante las llamadas *smart grid* nos sitúa quizás ante un cambio disruptivo en el rol que los consumidores tendremos en el modelo eléctrico actual.

Algo que la historia nos ha enseñado es que cuando el reto implica la participación del ser humano, ya sea como consumidor o usuario, es más crítica la aceptación que este tiene de la tecnología que el rendimiento de la tecnología en sí. Ahora, parece que estamos en otro momento en el que el «prosumidor» (consumidor

Este más que plausible cambio es posible gracias a tres factores.

- ▶ 1. Están proliferando nuevos puntos de generación de energía renovable distribuidos, es decir, localizados en los puntos de consumo, y que generan una cantidad de energía más ajustada a la demanda local.
- ▶ 2. Los sistemas de almacenamiento están avanzando hasta el punto de ser una alternativa económicamente viable, sobre todo a bajos niveles de energía. En este caso, el vehículo eléctrico es el mayor exponente, pero no el único.
- ▶ 3. La irrupción de las tecnologías de digitalización en el sector energético que permitirán gestionar estas redes y mercados de oferta-demanda flexibles de forma fácil, confiable y segura. O por lo menos, esa es la expectativa que ha pretendido abordar el proyecto H2020-PARITY a lo largo de 4 años y que ha finalizado este mes de septiembre del 2023.



y productor de energía) puede tener la llave para que esos modelos energéticos flexibles sean una realidad o no. ¿Podemos correr el riesgo de desarrollar todo un repertorio de soluciones tecnológicas diseñadas para gestionar los nuevos modelos energético flexibles, y no tener la confianza del prosumidor para adoptarla? ¿No sería más prudente conocer primero la consideración que tendrán estos prosumidores sobre estos modelos energéticos y sobre los miedos o barreras que podrían hacerlos fracasar? Son preguntas retóricas pero abordadas en el proyecto.

Para ofrecer unas primeras respuestas, se llevaron a cabo varias encuestas a nivel europeo. Los resultados apuntan a que los futuros prosumidores parecen estar mayoritariamente a favor de participar en mercados de energía de intercambio directo (66%), frente a un 30% que tendría algunas dudas. A una gran mayoría de los encuestados (52%) le gustaría supervisar cada decisión tomada por un sistema inteligente y alrededor

del 38% confiaría en el sistema tal como está (aunque al 40% le gustaría tener un periodo de prueba). En cuanto al operador del mercado, los encuestados prefieren una empresa privada pero neutral contratada por todas las partes o por una autoridad pública. Solo el 15% de las personas que respondieron desearía un sistema totalmente descentralizado. Por otro lado, los participantes expusieron los riesgos y amenazas que perciben de un sistema autónomo como el sondeo basado en la tecnología *blockchain*. Se obtuvieron dos sencillas recomendaciones:

1. Cualquier solución automática debería tener al menos dos modos de funcionamiento: un modo completamente autónomo para las personas más «perezosas» y un modo semiautónomo en el que el sistema colaboraría con los prosumidores. Téngase en cuenta que el modo por defecto debería ser el semiautónomo, ya que fue el más solicitado. De hecho, el sistema también debería permitir auditar cada transacción y reclamar por cualquier error. Si el sistema es capaz de ofrecer explicaciones sobre lo sucedido y pistas sobre cómo el usuario podría evitar estos problemas en el futuro, alrededor del 35% de los prosumidores estarían dispuestos a seguirlas.
2. La plataforma debería estar gestionada por una empresa neutral contratada por los participantes. Aunque una plataforma gestionada por una autoridad pública también podría ser una opción. Sea como sea,

se ha de hacer mucho hincapié en convencer a los usuarios de su neutralidad y de la nula intención de lucrarse o abusar de la propuesta bajo estudio. Una solución híbrida de participación público-privada con cooperación de los usuarios parece ser la opción ideal para los nuevos mercados de flexibilidad.

Lo veremos en los próximos años.

**Jon Legarda Macón**

Profesor de la Facultad de Ingeniería

**Cruz E. Borges**

Investigador de DeustoTech

**Diego Casado-Mansilla**

Profesor de la Facultad de Ingeniería

**Referencias:**

[1] Proyecto PARITY: <https://parity-h2020.eu/>

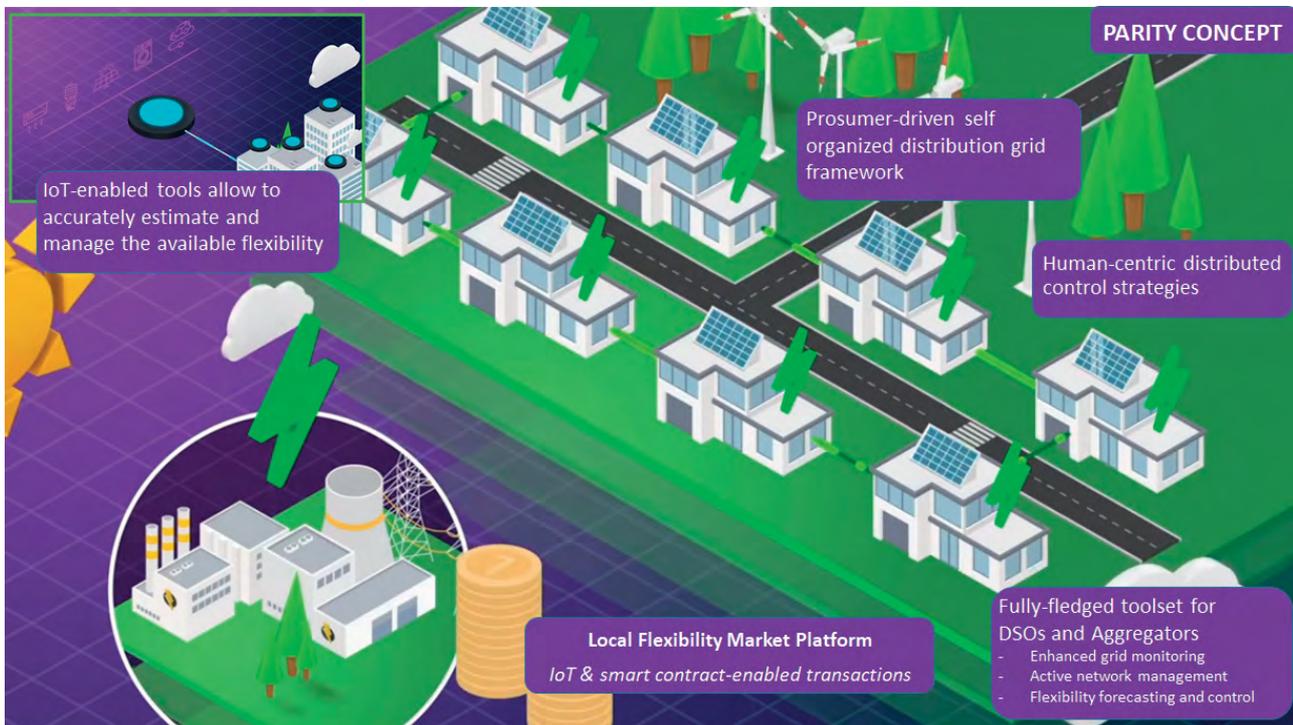
[2] Borges, C. E., Kapassa, E., Touloupou, M., Legarda Macón, J., & Casado-Mansilla, D. (2022). Blockchain application in P2P energy markets: Social and legal aspects. *Connection Science*, 34(1), 1066-1088.

[3] Pressmair, G., Kapassa, E., Casado-Mansilla, D., Borges, C. E., & Themistocleous, M. (2021). Overcoming barriers for the adoption of Local Energy and Flexibility Markets: A user-centric and hybrid model. *Journal of Cleaner Production*, 317, 128323.

**Imágenes:**

Fuente: [https://cordis.europa.eu/docs/results/h2020/864/864319\\_PS/parity-concept.png](https://cordis.europa.eu/docs/results/h2020/864/864319_PS/parity-concept.png)

Fuente: <https://parity-h2020.eu/wp-content/uploads/2021/05/Parity-H2020-Market-Transformation-Survey.jpeg>



# El efecto mariposa... ¿qué cadenas de suministro queremos?



Muchas veces hemos oído que el batir de las alas de una mariposa puede desencadenar un huracán en otra parte del planeta. Esta metáfora de la teoría del caos nos invita a reflexionar sobre la interconexión y la vulnerabilidad de nuestros sistemas. Es algo que, si bien ha habido muchos sucesos a lo largo de la historia, parece que en los últimos años los astros se han alineado para concatenar una serie de eventos que, leídos desde el ámbito personal, nos han trastocado nuestro estilo de vida, y viéndolos desde una perspectiva logística, evidencian la fragilidad de las cadenas de suministro. La naturaleza de dichos eventos es variopinta, a veces son razones sanitarias (como la pandemia de la COVID-19), logísticas (como el bloqueo del Canal de Suez en marzo de 2021), económicas (como la guerra comercial entre Estados Unidos y China, o la inflación), laborales (como las huelgas de transporte), geopolíticas (como el Brexit, la guerra en Ucrania o la tendencia a la reducción de acuerdos multilaterales), naturales (como el cambio climático, huracanes, terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas...), o la mezcla de algunas de ellas o todas a la vez.

La fuerza que tomaron las estrategias de deslocalización de empresas, especialmente a partir de los años 90, tampoco ayuda a mitigar el efecto de estos sucesos, sino todo lo contrario, los amplifica. Es, por tanto, un buen momento para reflexionar sobre los modelos de cadena de suministro que tenemos y los modelos que queremos. Es momento

de repensarlas desde una visión multidisciplinar y cubriendo todos los aspectos de la sostenibilidad (económico, social y medioambiental).

La Universidad de Deusto, a través de la Facultad de Ingeniería y La Deusto Business School, participa en el proyecto europeo ReSChape «Reshaping supply chains for positive social impact», liderado por el Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR). Junto con otros 8 socios, estamos analizando las cadenas de suministro actuales para proponer nuevos modelos que supongan un impacto social positivo. En concreto, nuestro papel se centra en liderar el desarrollo de un modelo que permita calcular el valor social generado y distribuido por las empresas de la cadena a los diferentes agentes sociales y empresariales. El objetivo es plantear una nueva perspectiva basada en el valor social, en los procesos de toma de decisión sobre el diseño de las cadenas de suministro. El batir de las alas de la mariposa y su teoría del caos seguirán, pero contaremos con cadenas de suministro más resilientes, justas y solidarias.

Para más información del proyecto se puede consultar su web: <https://reschape.eu>



This project has received funding from the European Union's Horizon Europe research and innovation programme under grant agreement No. 101061729

**Alberto de la Calle**  
Profesor e investigador de la Facultad de Ingeniería

### Imágenes:

Fuente: <https://www.akconsulting.com/>

Fuente: <https://www.gep.com/blog/technology/supply-chain-planning-what-why-and-how>

# GREENGAGE

## Reforzar la gobernanza urbana fomentando la cocreación ciudadana y el *crowdsourcing*

GREENGAGE, la acción de innovación paneuropea financiada por el Programa Marco Horizonte Europa, tiene como objetivo promover procesos de gobernanza innovadores y apoyar a las administraciones públicas en la configuración de sus políticas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Para lograr este objetivo, el proyecto aprovechará la participación de la ciudadanía y la dotará de soluciones digitales innovadoras que transformarán su compromiso y la eficacia de las ciudades en el cumplimiento de los objetivos del Pacto Verde Europeo para las ciudades neutras en carbono.

Centrándose en la movilidad, la calidad del aire y la vida saludable, se alentará a la ciudadanía para observar y cocrear sus ciudades mediante la sensorización de estos entornos urbanos. El objetivo es complementar, validar y enriquecer la información contenida en los datos acreditados de las administraciones públicas mediante la participación ciudadana en la creación conjunta de iniciativas ecológicas y en el desarrollo de Observatorios Ciudadanos (OC). En GREENGAGE, los OC serán un lugar donde las ciudades piloto co-examinarán los problemas medioambientales, integrando un novedoso proceso colaborativo y participativo ascendente (*bottom-up*) con perspectivas descendentes (*top-down*). Esto sentará las bases para la creación y el diseño de soluciones innovadoras para abordar los problemas medioambientales sobre el terreno.

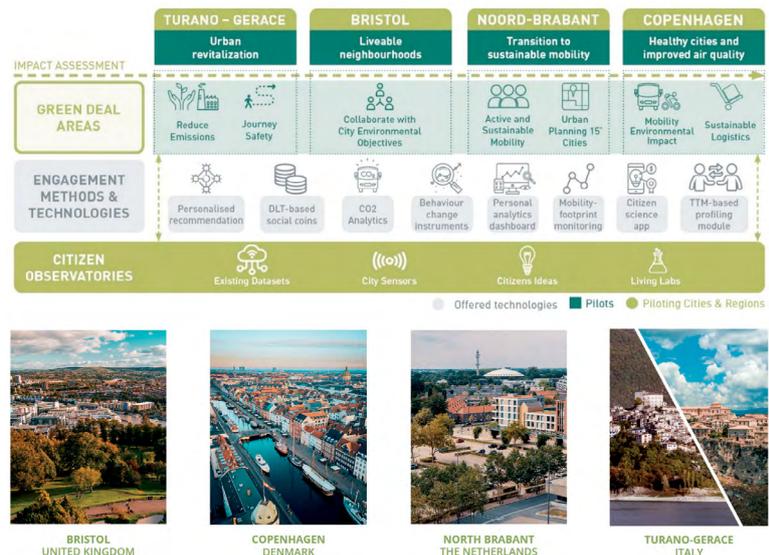
Con dos dimensiones interrelacionadas, el proyecto pretende mejorar la inteligencia aplicada a los procesos de toma de decisiones y la gobernanza de las ciudades mediante observaciones ciudadanas integradas con **Copernicus**, el Sistema Mundial de Sistemas de Observación de la Tierra (**GEOSS**), inteligencia *in situ* y socioeconómica, y mediante modelos de gobernanza innovadores basados en nuevas herramientas de metodologías y tecnologías de toma de decisiones.

Las campañas de OC previstas se desplegarán y demostrarán plenamente en cinco proyectos piloto: Bristol (Reino Unido), Copenhague (Dinamarca), Turano y Gerace (Italia) y la región de Brabante Septentrional (Países Bajos).

Estos proyectos piloto de innovación pretenden poner de relieve la necesidad de una gobernanza urbana inteligente mediante el fomento de la participación ciudadana y la co-creación, así como la recopilación de nuevos datos que complementen los conjuntos de datos existentes y la toma de decisiones y la formulación de políticas basadas en evidencias.

M.<sup>a</sup> Luz Guenaga  
Diego Casado  
Diego López de Ipiña  
Alex Barco  
Mikel Emaldi  
Rubén Sánchez  
Virginia Vargas  
Felipe Vergara

Equipo de investigación de la Facultad de Ingeniería



# DSPACE: un nuevo espacio para el aprendizaje de disciplinas STEM en entornos *online* mediante el soporte de inteligencia artificial

En la mayoría de los sistemas educativos los sistemas de evaluación se basan en el análisis de las capacidades cognitivas y de adquisición de conocimientos. Sin embargo, estos enfoques no son fácilmente compatibles con los actuales planes de estudios, los cuales quieren ser más innovadores y multidisciplinarios al estar centrados en el desarrollo de las competencias del siglo XXI. Esta divergencia presenta una problemática especial cuando hablamos de la enseñanza de disciplinas del ámbito STEM (acrónimo en inglés que hace referencia a Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), las cuales necesitan que los alumnos pongan en práctica y experimenten los contenidos teóricos facilitados por los profesores.

«El estudiantado, además de tener acceso a materiales y recursos educativos para el desarrollo de competencias STEAM, dispondrá de un Agente Conversacional (AC) que le ayudará a superar las actividades enmarcadas en las diferentes fases del proceso de aprendizaje.»

El proyecto Discovery Space, financiado por la Unión Europea en el programa «Partnerships for Innovation - Forward - Looking Projects - Crosssectoral priorities» propone el desarrollo de una hoja de ruta para la denominada Aula Mejorada mediante inteligencia artificial (IA).

En esta aula virtual, los estudiantes, además de tener acceso a materiales y recursos educativos para el desarrollo de competencias STEM (experimentos remotos y virtuales, entre otros), dispondrán de un Agente Conversacional (AC) que les ayudará a superar las actividades enmarcadas en las diferentes fases del proceso de aprendizaje. Este Agente, desarrollado mediante técnicas de IA, supervisará la evolución del alumno sugiriéndole actividades y cuestiones

de acuerdo al nivel de conocimientos que irá adquiriendo a lo largo de su proceso de aprendizaje individualizado.

Este nuevo concepto de Aula se ofrecerá a los profesores y alumnos como un entorno que promueve la exploración científica y que puede supervisar y apoyar el desarrollo de habilidades clave para todos los estudiantes. El Agente, además, prestará especial atención a aquellos alumnos que necesitan recursos y ayuda adicional para lograr satisfacer los resultados de aprendizaje indicados por el profesor en cada escenario creado.

## Trayectoria del proyecto

El proyecto Discovery Space comenzó en enero de 2023 y tendrá una duración de tres años. El proyecto comienza con un ejercicio de investigación prospectiva para aumentar la comprensión del potencial, las oportunidades, las barreras, los problemas de accesibilidad y los riesgos del uso de tecnologías emergentes (sistemas de evaluación basados en IA combinados con interfaces AR/VR) para la enseñanza STEM, considerando al mismo tiempo un marco para la digitalización sostenible de la educación.

El resultado final del proyecto es la obtención de un Entorno de Aprendizaje Exploratorio para facilitar las habilidades de indagación y resolución de problemas de los estudiantes mientras trabajan con laboratorios virtuales y remotos. En este Entorno, a cada estudiante se le irá facilitando un camino de aprendizaje adaptado a sus necesidades, proporcionando apoyo y orientación mediante el Agente Conversacional, así como con interfaces VR/AR para mejorar la experiencia de aprendizaje, facilitar la colaboración y la resolución de problemas.



# Discovery Space

Así, durante el transcurso del proyecto se van a diseñar una serie de escenarios que integran las tecnologías necesarias para crear dichos caminos de aprendizaje individualizados. Los escenarios diseñados se pondrán a prueba en aulas reales y, en consecuencia, se revisarán y definirán como «Escenarios plausibles del aula STEM del futuro» a la luz de los resultados obtenidos durante la fase de pilotaje del proyecto.

Pero todo ello sin dejar de lado a los profesores, los cuales no van a ser sustituidos por un agente inteligente. Así, el proyecto quiere crear un grupo de profesores que sean líderes del cambio que las

nuevas tecnologías pueden propiciar en el aula del futuro. Estos profesores serán una parte importante del proyecto, ya que con base en su experiencia, se definirán los escenarios de aprendizaje y el Agente Conversacional podrá aprender de su experiencia, convirtiéndose en un apoyo para la labor del profesor en el aula.

**Unai Hernández Jayo**

**Olga Dziabenko**

**Javier García Zubía**

Equipo de investigación de la Facultad de Ingeniería

<https://discoveryspace.eu/>



# La nueva generación de científicos de datos: los analistas en computación cuántica

Las propiedades de la física cuántica aplicadas a la informática nos permiten, gracias al denominado «paralelismo cuántico», aplicar una función cualquiera (imaginemos una función de búsqueda de un patrón) a todos los estados de un sistema en un único ciclo de proceso, es decir, nos permite procesar muchísima información de una forma mucho más rápida que los microprocesadores actuales.

Un caso muy interesante es la inteligencia artificial. En general, los algoritmos de IA necesitan un «entrenamiento» sobre los datos para etiquetarlos y poder inferir, ante nuevos datos, a qué etiqueta pertenecen. Imaginen que con la computación cuántica ya no sería necesario este entrenamiento; simplemente con analizar todos los registros de la base de datos y seleccionar aquellos que más se parecen al que buscamos (el típico «otros como tú» analítico), ya sabríamos, simplemente por conteo con el soporte encontrado, a qué clase pertenecería nuestro registro a analizar. Y con una precisión y seguridad mucho mayor que con los algoritmos de «Machine Learning» actuales, con procesadores más pequeños y con un consumo energético menor.

Tenemos a nuestra disposición máquinas cuánticas, *software* de ingeniería cuántica y algoritmos ya maduros que nos permiten poder aplicar esta tecnología en nuestros proyectos de optimización, búsquedas, inteligencia artificial o simulación.

La computación cuántica es ya la parte central de una nueva generación de redes neuronales, sistemas de simulación, modelos de lenguaje natural o visión artificial o motores de razonamiento y extracción de información, así como en ambientes de seguridad, encriptación e internet, y con resultados con una calidad superior incluso allí en dónde la computación actual históricamente ya es muy efectiva.

¿Debemos dirigir nuestros esfuerzos a la formación sobre «inteligencia artificial clásica», o quizás, ¿sería más inteligente comenzar directamente con la computación cuántica aplicada en entornos de inteligencia artificial? Por un lado, venir directamente del mundo cuántico para solucionar problemas analíticos tiene una ventaja: la resolución de estos no está sesgada por la tendencia a utilizar modelos predictivos generales, o sistemas de optimización, como los algoritmos genéticos, globales. La computación cuántica, por naturaleza, no necesita estos conceptos. Pero, por otro lado, la posibilidad de hibridar soluciones clásicas con soluciones cuánticas está abriendo una nueva línea de algoritmos que están generando una nueva inteligencia artificial que va a cambiar las posibilidades de inferencia actuales, con aplicaciones que aún no podemos ni imaginar. Y esta hibridación tiene su punto fuerte en un nuevo perfil profesional: los científicos de datos cuánticos.

Estamos en un momento apasionante en la historia de la ingeniería y la computación, no podemos desaprovecharlo. No perdamos esta oportunidad y ojalá seamos el motor productivo de la próxima crisis digital: la demanda de científicos de datos en computación cuántica a nivel internacional. Tenemos una gran responsabilidad con las siguientes generaciones de estudiantes, y afortunadamente, como educadores, somos conscientes de ello.

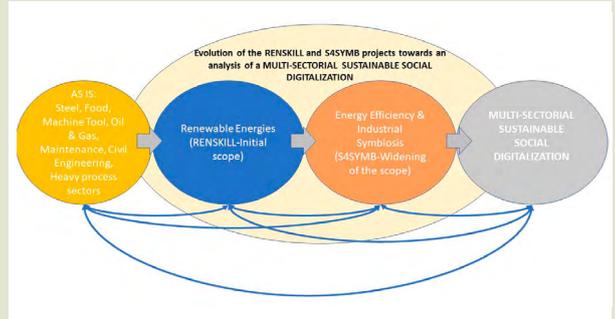
**Aitor Moreno**  
Responsable del área de Inteligencia Artificial



**BREVES**

**El proyecto Skills and Competences Needed for the Maximization of Energy Efficiency and Industrial Symbiosis (S4SYMB) recibe una mención especial a nivel internacional**

El proyecto S4SYMB, cofinanciado por 4Gune y Siemens Gamesa Renewable Energy, recibió una Mención en el «Premio Buenas Prácticas en el Compromiso Social Universitario» del Campus de Excelencia Internacional Aristos Campus Mundus. Este proyecto amplió el enfoque de rediseñar puestos de trabajo hacia la sostenibilidad, abarcando energías renovables, eficiencia energética y simbiosis industrial. El equipo de proyecto anticipa un enfoque continuo en el desarrollo de competencias para la sostenibilidad.



**Deustuko Unibertsitateko bi ikaslek WONNOW saria jaso dute, STEM graduko ikasle onenaren kategorian**

Amaira Zarranz, ADE eta Informatika gradu bikoitzekoa, eta Leire Arribas, Industria Diseinuko Ingeniaritzako graduatua, saritu dituzte Espainia osoko beste 10 emakumerekin batera. Sari hauek ikasketeko espedienterik onenak eta ibilbide profesional, pertsonal eta soziala aitortzen dituzte. Sariak erreferentzia bihurtu dira unibertsitatean, eta orain arte egindako bost edizioetan 2.700 ikaslek baino gehiagok hartu dute parte.



**Entrega de los Premios Benita Asas Manterola a los mejores TFG, TFM y Tesis con perspectiva de género de Deusto**

Los premios son parte del III Plan de Igualdad de la universidad y cuentan con el respaldo del proyecto europeo GEARING-Roles y el Banco Sabadell-Guipuzcoano. Estíbaliz Linares y Elena Ghidoni fueron premiadas en tesis doctorales, mientras que Lucía Carro lo fue por su Trabajo Fin de Máster. Los galardonados en Trabajos Fin de Grado incluyen a June Telletxea, Izaro Ziluaga, Laura Molina y Maddalen Hernández.

El premio lleva el nombre de Benita Asas Manterola, maestra y feminista destacada en el movimiento sufragista en España.



**Kirol-ekipamendu digitalizatua diseinatzeko proiektu batek Deusto Social Impact Research zigilua lortu du**

ISOHEALTH proiektuak Deusto Social Impact Research zigilua lortu du.

Proiektuaren bidez, ia edonork erabil dezakeen kirol ekipamendu garatu da, bai erabilgarritasunagatik bai lesioa izateko arrisku potentzialagatik. Lanak bi patente eta inpaktu-argitalpen bat ekarri ditu. Aitor Goti, Ingeniaritza Fakultateko ikertzailea eta irakasleak adierazi duenez, «proiektuarekin jarraitzeko finantziazioa lortzeko lanean jarraitzeko».



**El grupo eVida participa en el desarrollo de dos dispositivos portátiles que detectan la soja y el gluten en los alimentos**

El centro tecnológico Leartiker ha dirigido, con la colaboración de la Universidad, CEIT y el patrocinio de la SPRI, el proyecto TECAM dedicado a buscar soluciones tecnológicas para ayudar a prevenir problemas relacionados con las alergias e intoxicaciones alimentarias.





## Másteres Universitarios

- ◉ Computación y Sistemas Inteligentes
- ◉ Ingeniería Industrial
- ◉ Ingeniería en Organización Industrial
- ◉ Automatización, Electrónica y Control Industrial
- ◉ Diseño y Fabricación en Automoción **(Mención Dual)**

## Dobles titulaciones de Máster Universitario

- ◉ Ingeniería Industrial + Diseño y Fabricación en Automoción
- ◉ Ingeniería Industrial + Ingeniería en Organización Industrial

## Formación Continua

- ◉ Programa ejecutivo 4Gune en Industria 4.0

## Máster propio

- ◉ Emprendimiento en Acción **(Mención Dual)**

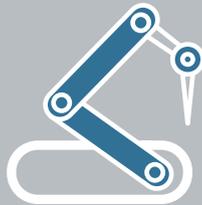
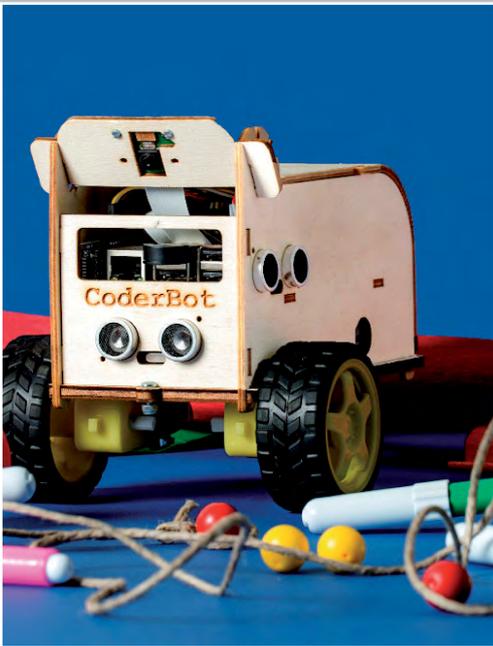


# ¡Diferénciate!

Para más información:

[postgrado.ingenieria@deusto.es](mailto:postgrado.ingenieria@deusto.es)  
[www.postgrado.deusto.es](http://www.postgrado.deusto.es)





# Amar la profesión

# ODS4: fomentando la educación STEM en el mundo rural mediante laboratorios remotos

La educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, por sus siglas en inglés) es un enfoque educativo que busca fomentar la participación e interés de los estudiantes en estas disciplinas. El objetivo es desarrollar habilidades y competencias clave en ciencia y tecnología, promover el pensamiento crítico y el computacional, la resolución de problemas y la creatividad. En España, la educación STEM ha ganado cada vez más relevancia en los últimos años debido a la creciente demanda de profesionales en campos relacionados con la ciencia y la tecnología. Sin embargo, existen algunos problemas en este ámbito, como la escasez de profesores capacitados en ciencia y tecnología, lo que dificulta la enseñanza efectiva de estas materias en las escuelas, limitando las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes y la calidad de la educación STEM en general. Las escuelas rurales a menudo enfrentan limitaciones en cuanto a recursos tecnológicos, laboratorios equipados y materiales educativos actualizados en el ámbito STEM, lo que puede dificultar el aprendizaje y la participación de los niños y niñas en estas disciplinas. La mejor forma de conocer la ciencia es mediante la experimentación.

Durante los cursos 2021/22 y 2022/23, varios profesores de la Facultad de Ingeniería han participado en el Proyecto R3, financiado por la Fecyt, la empresa

LabsLand y la propia Universidad de Deusto. El objetivo principal del proyecto es «aumentar el conocimiento y la comprensión de la ciencia y la tecnología» y se alinea con el Objetivo 4 de los ODS: «Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos». El lema general del Proyecto R3 es «Democratizar el acceso a la ciencia mediante la experimentación remota, especialmente en el entorno desfavorecido de la escuela rural». Concretamente, pretende fomentar las vocaciones STEM entre los jóvenes del mundo rural, utilizando para ello laboratorios remotos. Un laboratorio remoto permite que un alumno lleve a cabo un experimento real sin estar físicamente delante de él, empleando internet como canal de comunicación. Es una herramienta digital de enseñanza y es un sistema muy complejo *hardware-software*, aunque su uso es muy sencillo para alumnos y profesores.

Las escuelas rurales, por su tamaño reducido, no suelen contar con equipamiento científico-tecnológico adecuado, lo que condiciona las oportunidades futuras del alumnado, ya que es a edades tempranas cuando se desarrollan las vocaciones STEM. Es decir, los jóvenes del mundo rural sufren una doble discriminación: su aislamiento y la falta de equipamiento en las escuelas,



Experimento remoto de las planarias



Niños y niñas de Beire con las camisetas del Proyecto R3

el Proyecto R3 alivia esta situación. El estudio del informe PISA indica que en los países más rurales (España, Finlandia, Estonia...) los alumnos rurales tienen mejores competencias digitales y, por tanto, los laboratorios remotos se convierten en la herramienta perfecta. La necesidad de las escuelas rurales se convierte en su principal virtud gracias al trabajo de sus profesores. Además, la experimentación remota fomenta la sostenibilidad, ya que un mismo laboratorio remoto es compartido por varias escuelas rurales, aprovechando al máximo este recurso.

El Proyecto R3 se ha desplegado en escuelas rurales e institutos de toda España, con atención especial a los alumnos de primaria, de 6 a 12 años. En los dos últimos cursos han participado más de 90 profesores y más de 1000 estudiantes de escuelas rurales que han llevado a cabo más de 10.000 experimentos. Los resultados obtenidos hasta el momento muestran que profesorado y alumnado están satisfechos con la experiencia llevada a cabo y además muestran el impacto positivo observado en el aprendizaje de los alumnos.

Por último, mencionar que en el Proyecto R3 se han involucrado organizaciones cercanas a la educación en el mundo rural, como varias consejerías de educación, la Fundación Princesa de Girona, agrupaciones de escuelas rurales como Eskola Txikiak, redes como Escuelarural.net, el blog Educando.es de Eva Teba, etc. Además, el programa *España rural* de RNE1, conducido por ManoloHH, emitió una entrevista a los coordinadores del Proyecto R3, Javier García Zubía y Verónica Canivell, y se han publicado numerosas noticias en prensa y en redes sociales.

Nuestro más sincero agradecimiento al apoyo de la Fecyt (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología - Ministerio de Ciencia e Innovación).

El proyecto se divide en tres actividades fundamentales:

 **Formación.** El profesorado no va a utilizar en su aula la experimentación remota si no la conoce y domina. Así, la primera actividad es explicar a los profesores rurales qué es un experimento remoto y cómo se usa, teniendo en cuenta que los profesores de primaria y algunos de secundaria no suelen estar acostumbrados a la práctica científica.

 **Despliegue.** Una vez formado, el profesor elegirá un experimento remoto (o varios) para emplearlo en la escuela rural, usando el material pedagógico y el formato que él considere más adecuado. El alumno hace experimentos con la guía y apoyo del profesor utilizando la indagación y el método científico.

 **Evaluación.** Tras la práctica científica, los alumnos y profesores pueden mostrar su satisfacción con el desarrollo del proyecto, tanto con la formación como con el despliegue en clase. También hay una evaluación didáctica para conocer el efecto de la práctica científica en los resultados de aprendizaje.

**Verónica Canivell Castillo**  
Coordinadora del Proyecto R3

**Javier García Zubía**  
Coordinador del Proyecto R3



ManoloHH con los coordinadores del proyecto

# Dinámica de fluidos en el país del sol naciente

Durante la época en la que trabajé en la Universidad de Leeds con una beca de posdoctorado conocí a mi ahora amigo y colega Koichiro Ogata, catedrático del National Institute of Technology de Japón. Koichiro investiga en el ámbito del transporte neumático de polvos, y en particular de los que son cohesivos, o que tienden a aglomerarse y son el origen de numerosos problemas de fluidez. Además, en el transporte neumático entra en juego también el aire, que se encarga de arrastrar esos materiales por un sistema de tuberías.

Mi investigación se centra sobre todo en la mecánica computacional, donde trato de simular con ayuda de ordenadores lo que ocurre en procesos reales. Los que más me interesan (aunque no los únicos) son los que involucran materia granular (como el café en polvo o el azúcar) y fluidos como el aire o el agua y se pueden resolver aunando dos técnicas diferentes: una para calcular cómo se moverá el fluido que se llama Computational Fluid Dynamics (CFD) y otra para el movimiento de las partículas que tiene por nombre Distinct Element Method (DEM).

Las *fellowships* que otorga el gobierno japonés a través de la Japan Society for the Promotion of Science (JSPS), el homólogo japonés del CSIC español, destinadas a jóvenes investigadores para realizar proyectos con investigadores japoneses proporcionaron el marco ideal de colaboración. Numerosas reuniones a lo largo del curso 2021-2022



permitieron definir la propuesta de investigación que propuse, y que se centró en simular los experimentos que Koichiro estaba haciendo en su laboratorio.

Presentamos la propuesta el 30 de septiembre de 2022 y no fue hasta el 10 de enero de 2023 que recibí un email anunciando que había sido concedida. Desde ese mismo día comencé a preparar con la ayuda de mi mujer la que sería una de las mayores aventuras de nuestra familia (hasta la fecha al menos). 3 meses de estancia en la ciudad de Oita, en Kyushu, la isla sur de Japón haciendo una de las cosas que más me gustan: investigar.

Tras innumerables preparativos, incluyendo visados y casi 6 meses después de la noticia, el 1 de junio aterrizaba en Oita tras tres vuelos y más de 24 horas de trayecto. Allí me esperaba Koichiro, quien ha exhibido una enorme hospitalidad a lo largo de los tres meses, haciendo la estancia con dos niñas de 1 y 3 años mucho más fácil.

Enseguida pude comprobar que la leyenda sobre los japoneses y el trabajo es cierta. Jornadas interminables desde el día siguiente a mi llegada en las que salía de casa a las 6:35 y pasaba no menos de 12 horas trabajando. Algo que no voy a negar que me vino muy bien para adelantar el doble trabajo que supuso compaginar las tareas de Deusto con las de la *fellowship*.



De la ciudad de la estancia he de decir que me han sorprendido muchas cosas, como la ausencia casi total de turistas, la inesperada influencia europea en algunos aspectos y, sobre todo, el hecho de que una de las figuras más emblemáticas de la ciudad fuera san Francisco Javier, cofundador de la Compañía de Jesús, o como ellos le llaman, Xavier. Incluso tienen dulces típicos de la región a los que llaman «Xavieres». Una bonita coincidencia para un visitante de la Universidad de Deusto.

A partir de finales de julio, tras el fin de las labores de Deusto y el comienzo de las vacaciones en Bilbao, comienza una época de dedicación completa a la investigación.

«Tuve el honor de impartir varias charlas de divulgación durante este mes para hablar de mi investigación con estudiantes preuniversitarios de la ciudad e impartí un curso sobre cómo hacer simulaciones de fluidos y materia granular a los profesores del National Institute of Technology.»

Como broche a la estancia, presenté parte de los resultados de la investigación en el simposio anual de la Sociedad Japonesa de Flujo Multifase en la Universidad de Hokkaido en Sapporo, la isla más septentrional del país ante una audiencia que agrupaba a los mejores en el área, ya que los japoneses son pioneros en este tema.

Japón me ha regalado nuevas experiencias (terremotos y tifones incluidos), nuevos amigos, colaboradores y renovadas ganas de seguir



trabajando como lo he venido haciendo hasta ahora, por haber tenido la gran suerte de ver ese trabajo recompensado.

Es un hecho que el presupuesto de la *fellowship* no da para mucho, teniendo en cuenta además que es para una persona y no para las familias, pero puedo garantizar que la experiencia vital es del todo impagable, y es por ello que volvería a repetir sin dudar.

Ni mi familia ni yo olvidaremos nunca Oita ni las experiencias vividas en los tres meses en Japón, tanto a nivel profesional como personal. Espero poder volver en un futuro, si es posible, a seguir investigando y, sobre todo, a seguir aprendiendo.

**Alejandro López**

Profesor e Investigador de la Facultad de Ingeniería

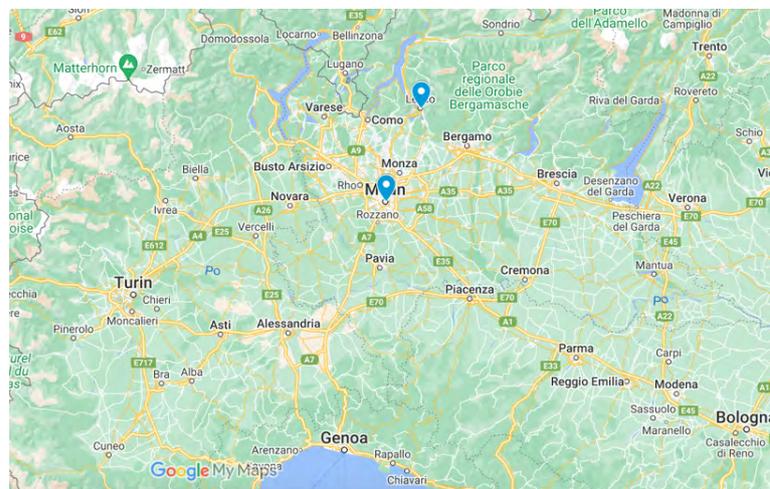
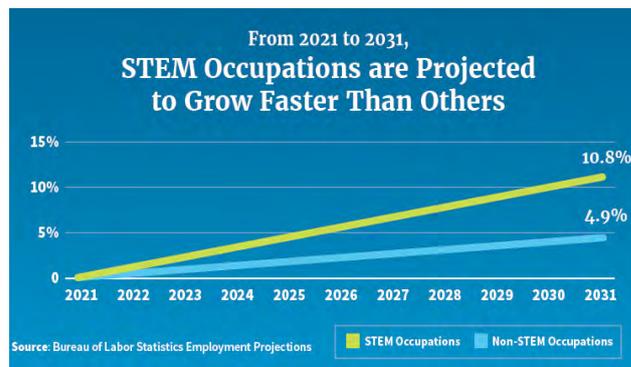


# Fomentando el futuro STEM a través de la tecnología: el rol vital de los robots en la educación

Las carreras STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) continúan creciendo a lo largo de los años. La fuerza laboral necesaria para cubrir las demandas futuras de vacantes en STEM no será suficiente. La escasez de trabajadores bien preparados en estos campos puede generar un problema en los próximos años al no satisfacer las demandas de este crecimiento laboral.

En este contexto, en los últimos años han surgido diversas herramientas tecnológicas que podrían involucrar a las próximas generaciones en STEM, especialmente en tecnología e ingeniería, para satisfacer esas demandas. Los robots han sido una de esas herramientas, encontramos ejemplos como el Beebot, el Cozmo o el LEGO Mindstorms. Estas herramientas prácticas, como sugiere Papert, no solo pueden promover una forma creativa y divertida de aprender a través del marco de aprendizaje mediante la práctica, sino que también pueden motivar e incrementar la pasión de los estudiantes en el espacio físico de manera tangible.

Sin embargo, el interés en las carreras STEM sigue siendo bajo, especialmente para las mujeres. Aunque en los últimos 50 años se ha observado un aumento en el número de mujeres en ocupaciones STEM, estas siguen representando solo el 15% de las ocupaciones en ingeniería (datos de 2019).



Robots: Beebot, Cozmo y LEGO Mindstorms



Para mejorar esta situación, algunos estudios señalan que el aprendizaje a través de la narración de historias puede mejorar el compromiso e interés tanto en estudiantes, hombres como mujeres, al proporcionarles aplicaciones prácticas en la vida real.

Así pues, el objetivo de este estudio fue evaluar si la actividad de programación robótica enmarcada en una historia puede estimular el desarrollo de actitudes e intereses relacionados con la tecnología,

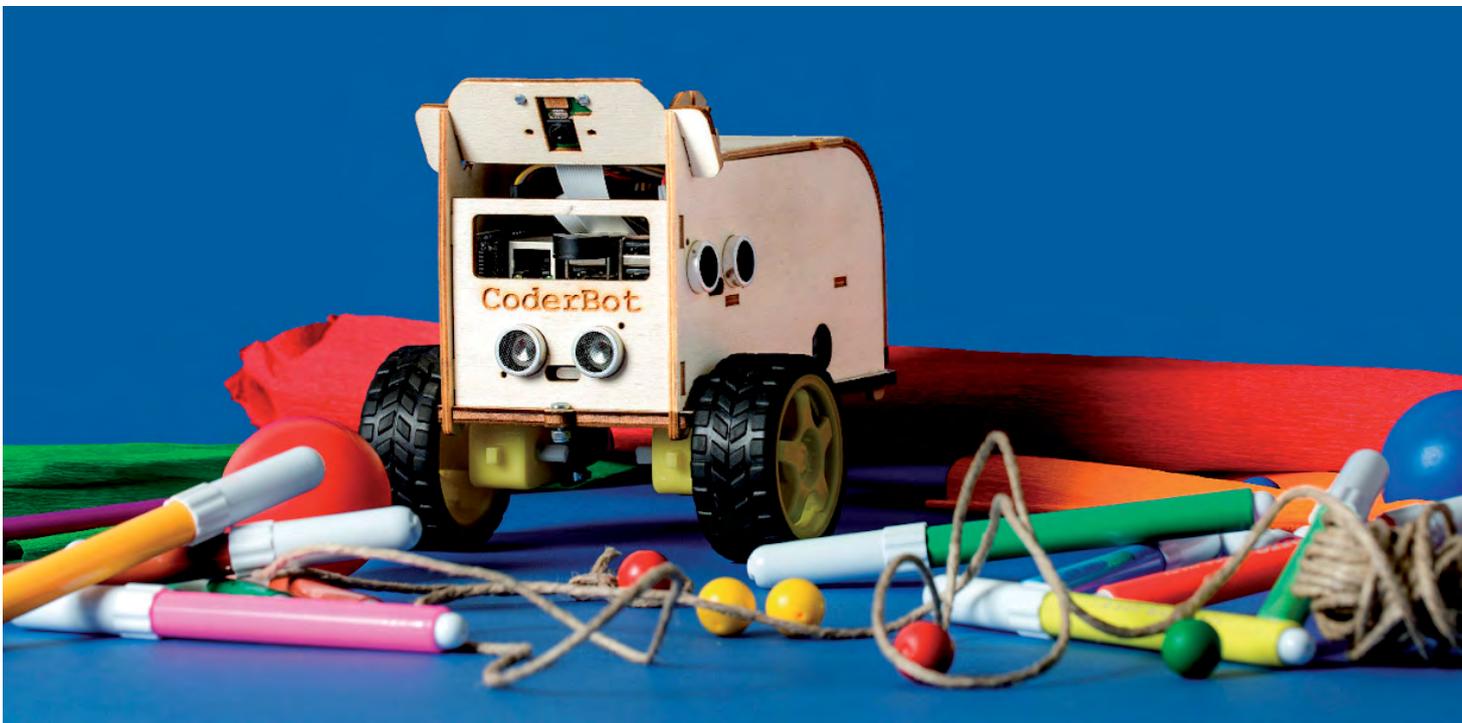
más que una actividad similar que no haga referencia a ninguna historia. Cuando hablamos de historia, nos referimos a qué uno de los dos grupos de estudiantes tenía, con la ayuda de su profesora, que inventarse un relato donde el robot era el protagonista principal dibujando diferentes escenas.

Este estudio se realizó entre dos localidades italianas, la primera en Milán, capital de la Lombardía, y la segunda en Lecco, a orillas del lago Como, también en la región de la Lombardía.

El robot utilizado, llamado CorderBot, es un pequeño robot programable que puede ser utilizado por niñas y niños de todas las edades. Consta de sensores de distancia o un giroscopio y, entre otros, un micrófono o un altavoz. Puede moverse en el espacio mediante dos motores, emitir sonidos y palabras, y reconocer formas y caras mediante una cámara. Se programa a través de un lenguaje visual o, para aquellos más experimentados, a través de Python. CorderBot es un proyecto de código abierto y gratuito, y las instrucciones para montarlo y programarlo están disponibles en línea, al igual que algunas actividades educativas.

**Álex Barco**

Profesor e Investigador de la Universidad de Deusto



Robot CoderBot

# Inspira STEAM en la voz de sus protagonistas

Inspira STEAM ha vuelto a las aulas, séptima edición, para despertar el interés de las chicas y chicos hacia las STEAM. Todo ello, gracias a las mentoras y mentores que trabajan en las aulas, a los centros educativos que nos abren sus puertas y a las entidades que apoyan el programa. Vamos a conocer la experiencia en sus propias palabras.

## M.<sup>a</sup> Luz Guenaga Gómez

Responsable de Inspira STEAM. Dpto. TIEC.



Para nosotros, apoyar Inspira STEAM supone un reto y una gran ilusión. Como sector industrial, nuestra plantilla refleja un déficit de presencia femenina, principalmente en el ámbito de producción, y promover la incorporación y la promoción de mujeres es un objetivo prioritario para la dirección. Nuestras mentoras valoran muy positivamente la participación en el programa, poniendo en valor su propio trabajo y transmitiendo con pasión su contribución al despertar de las vocaciones científico-tecnológicas.

## Noemí Gómez

Human Resources Management & Labour Relations, MERCEDES BENZ VITORIA (entidad patrocinadora)

Cuando comenzamos, curso 2017-2018, éramos conscientes de la necesidad de sensibilizar a nuestro alumnado sobre la realidad de las mujeres en las STEAM, sobre la importancia de las mujeres en estos campos y queríamos apoyar al alumnado que mostraba interés en el momento previo al cambio de etapa, especialmente a las chicas.

La respuesta favorable del alumnado y su satisfacción nos llevó a seguir participando. Además, los cambios metodológicos realizados, como la realización de sesiones con chicas y chicos, y la incorporación de mentores, ha posibilitado que los chicos se sientan más implicados.

## Yolanda Jodra

Coordinadora ESO, Responsable TIC y RGPD, MERCEDARIAS DE LEIOA (escuela)



Ser mentora de Inspira STEAM te da la oportunidad de conocer las inquietudes de las niñas y niños sobre su futuro y te permite compartir tu experiencia profesional. Las sesiones aportan una nueva mirada hacia las STEAM y les aproxima un sueño a una realidad posible.

Es enriquecedor ver su reflexión sobre la importancia de la construcción de una sociedad más diversa e igualitaria desde la base interdisciplinaria que nos aportan las STEAM.

## Ana Lodeiro

Administrativa, SOMABE (mentora)



Mi experiencia como mentora en varias ediciones ha sido muy enriquecedora. Compartir un espacio con los niños y niñas, donde hablar de la ciencia y la tecnología, de las profesiones STEAM, de los estereotipos que vivimos y de mi experiencia personal como Ingeniera mujer, es una experiencia muy gratificante y empoderadora, tanto para mí como para las niñas.

Se viven experiencias superdivertidas y se aprende un montón; creo que les ayuda a tener una visión más amplia sobre las STEAM, y ser una referente del sector ayuda a conectar mucho más con ellas/os.

**Ainhoa Gesto**

Quality Lead en large format printer, HP (mentora)

Desde PARKE consideramos que debemos y podemos contribuir al aumento de la presencia femenina en estudios STEAM. Estamos apostando por ello, sobre todo por el impacto que pueden tener en el desarrollo de un sistema de innovación competitivo, para lo cual es imprescindible contar con el 100% de la sociedad.

Actualmente, tenemos 146 empresas dirigidas por mujeres y el 40% de las +21.000 personas del Parque somos mujeres. Pero no es suficiente, no debemos caer en la autocomplacencia y es ahí donde juega un papel determinante Inspira STEAM.

**Itziar Epalza Urkiaga**

Directora General, PARQUE TECNOLÓGICO DE EUSKADI (entidad patrocinadora)



Nervios por saber si estás preparado para volver a aquel sitio en el que creciste y que se encendió en mí la bombilla de las STEAM.

Ahora, tienes otra experiencia, estás al otro lado, y tienes ganas e ilusión por contar lo que has vivido y dejar tu granito de arena para lograr una sociedad más igualitaria, dando a conocer aquello que te apasiona.

Lo preparas todo con cariño, imaginando e idealizando cómo transcurrirá ese tiempo.

Llega el día, te acercas a ese grupo de niñas y niños con las ideas claras de aquello que no crees justo, que crees que tienen que conocer y que les tiene que resonar cuando lo vean en su día a día.

El tiempo vuela, pasas por momentos mejores y peores, pero cuando acabas, miras atrás, y ves que quizá ese grupo te ha dado más a ti que lo que tú has podido darles a ellas, que ha merecido la pena, y sin duda te dices «el año que viene, volveré».

**Ibai Conde Gurrea**

Jefe del Área de Atención y Digitalización del Negocio, LANTIK (mentor)

Gure esperientzia guztiz positiboa izan da parte hartu dugun sei urte hauetan. Aberasgarria da mentoreek transmititzen dizkieten esperientzia pertsonalak, batezere emakume mentoreenak. Bestalde, lanbide desberdinak ezagutzen dituzte, batzuk ezezagunak. Estereotipoen lanketak ere erreflexiorako aukera asko ematen ditu.

Neskak bakarrik egotea euren mentoreekin parte hartzeko aukera asko ematen die, libreago sentitzen dira euren pentsamenduak konpartitzeko. Azken edizioan mutilentzako kanpoko mentoreak eduki ditugu, gizonezkoak, eta esperientzia guztiz positiboa izan da.

Inspira STEAM cuenta con el apoyo de la BBK; las Diputaciones Forales de Álava, Bizkaia y Gipuzkoa; los Ayuntamientos de Donostia, L'Hospitalet de Llobregat y Barcelona-Barcelona Activa; Lantik, Mercedes-Benz, NerGroup, Simon y los Parques Tecnológicos de Euskadi; además, colabora Innobasque.



**Amaia Gorostizaga eta Aintzane Zarrabeitia**

GERNIKA BHI (ikastetxea)

# Tributo a las mujeres científicas: Emakumeak Zientzian 2023 en Bilbao

La iniciativa **Emakumeak Zientzian** dio sus primeros pasos en 2017 y año tras año ha ido creciendo y reforzándose. La Asamblea General de las Naciones Unidas decidió, en 2016, proclamar el **11 de febrero como el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia** con el fin de lograr el acceso y la participación plena y equitativa en la ciencia para las mujeres y las niñas.

Su objetivo es visibilizar la actividad de las mujeres en ciencia, romper con los roles típicamente masculinos atribuidos a las actividades científico-técnicas, y fomentar la elección de carreras científicas entre niñas y adolescentes.

Para ello se promueve, organiza, desarrolla, presenta y ejecuta un amplio programa de actividades en torno al 11 de febrero, y anualmente participan como organizadoras de la iniciativa diversas entidades representativas de la red de ciencia y tecnología del País Vasco mediante la firma de un acuerdo de colaboración específico.

Además de implicarnos en la organización, donde Mari Luz Guenaga (docente de la

Facultad de Ingeniería) volcó toda su energía, este año hemos podido participar también como colaboradoras dentro de las charlas y presentaciones que llevaban como título **«Mujeres científicas de ayer y de hoy»**.

Durante este evento, que se dio el pasado 17 de febrero, seis mujeres científicas, que actualmente trabajan en centros de investigación de Bizkaia, subieron al escenario de la sala de la biblioteca de Bidebarrieta, en el Casco Viejo de Bilbao, para hablar de sus investigaciones y homenajear a algunas de las grandes mujeres científicas de la historia a través del relato de sus fascinantes vidas y aportaciones científicas. Como representación de mujeres científicas dentro de nuestra universidad pudimos contar con Leire Bereziartua Gonzalez, miembro de Deusto Design Research Group, además de docente en la Facultad de Ingeniería, quien tuvo el placer de compartir escenario con Aitziber Egusquiza (Tecnalia), Amanda Sierra (Ikerbasque y Lab. Biología Celular Gial, Achucarro), Lore Zumeta (BCAM), Marité Cárdenas (Ikerbasque, Biofisika Institutua) y Neus Escobar (BC3, Marie Curie Postdoctoral Fellow).

## Leire Bereziartua Gonzalez

Deusto Design Research Group y docente en la Facultad de Ingeniería



**Leire Bereziartua**  
Homenajea a Zaha Hadid

Docente investigadora en Ingeniería de Diseño Industrial e Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto



**Amanda Sierra**  
Homenajea a Agnès Gruart i Masso

Profesora de investigación Ikerbasque y directora del laboratorio de Biología Celular Gial en el Achucarro Basque Center for Neuroscience y el Departamento de Bioquímica y Biología Molecular de la UPV/EHU



**Aitziber Egusquiza**  
Homenajea a Jane Jacobs

Investigadora senior en Tecnalia



**Neus Escobar**  
Homenajea a Elfriede Tungl

Marie Skłodowska Curie Post-doctoral Fellow en Basque Centre for Climate Change (BC3) / Guest Research Scholar en el International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)



**Lore Zumeta**  
Homenajea a Florence Nighingale

Investigadora predoctoral en el centro BCAM - Basque Center for Applied Mathematics, en el grupo de Investigación de Estadística Aplicada (AS).



**Marité Cárdenas**  
Homenajea a Kazue Kurihara

Ikerbasque Research Professor en Biofisika Institutua.



# Ciberseguridad empresarial: ¡Más de actualidad que nunca!

La ciberseguridad empresarial fue el tema central del Desayuno Empresarial organizado por Deusto Business Alumni (DBA) en colaboración con BBVA. Esta temática, que parece encontrarse en una nueva *primavera*, se debatió exhaustivamente en un encuentro que contó con la participación de expertos del sector. D.<sup>a</sup> Leyre Madariaga, directora de Transformación Digital y Emprendimiento del Gobierno Vasco, moderó una mesa de debate que reunió a D. Javier Calahorra, director de Ciberseguridad en BBVA España; D.<sup>a</sup> Jennifer Sesmero, responsable global de talento y formación en Ciberseguridad BBVA; y D. Xabier Mitxelena, CEO de Cybertix y presidente de Cybasque. También participó la Facultad, desde su fortaleza de tantos años en la materia, tanto desde la perspectiva académica, como desde la óptica de la generación y transferencia de conocimiento de Ciberseguridad al mundo científico-académico y al tejido empresarial, a través de decenas de proyectos de I+D y Doctorandos altamente cualificados y reconocidos singularmente por la Industria.

El evento fue inaugurado por D. Agustín Garmendia, presidente de DBA, quien destacó la trascendencia del encuentro. A continuación, D. Carlos Gorria, director territorial norte de BBVA, profundizó en la estrategia de ciberseguridad del banco. Expuso la crucial importancia de formar y concienciar tanto a empleados como a clientes sobre los riesgos emergentes en el ciberespacio, máxime cuando estamos hablando de una de las entidades bancarias más grandes del mundo. Madariaga aportó una perspectiva sobre las acciones que el Gobierno Vasco está impulsando en materia de protección, datos y en el aseguramiento de las empresas y organizaciones.



Durante la mesa redonda, se exploró la realidad del mundo hiperconectado de hoy, los ciber-riesgos que conlleva y las estrategias para mitigarlos. Es esencial comprender las tácticas de los ciberatacantes y adoptar hábitos diarios de control. Se enfatizó la importancia de mantenerse alerta y comprometido ante los desafíos constantes que presenta la ciberseguridad, desde todos los frentes (redes, sistemas, móviles, *smart tvs*, webs, redes sociales, *wearables*, dispositivos conectados, *edge computing*, etc.).

El debate también resaltó la necesidad de una colaboración amplia. Es vital confiar no sólo en grandes multinacionales, sino también en los emprendedores locales. La cooperación y el intercambio de experiencias y conocimientos entre diferentes agentes pueden potenciar una protección efectiva de la sociedad en su conjunto frente al delito digital.

Finalmente, la cuestión del talento en ciberseguridad fue central. Se destacó el reto de encontrar profesionales capacitados, con énfasis en el talento femenino. El mundo de la ciberseguridad, en constante evolución, presenta oportunidades sin precedentes para aquellos con formación STEM dispuestos a enfrentar sus desafíos.

**Relaciones Externas**  
Universidad-Empresa

➤ Es esencial comprender las tácticas de los ciberatacantes y adoptar hábitos diarios de control.



# Deusto Alumni Ingeniería 2022 - 2023



El 6 de octubre de 2022 marcó la inauguración del nuevo ciclo «HALL by Deusto Alumni», una serie de encuentros inspiradores que exploran las tecnologías del futuro y las ya existentes en un ambiente informal y relajado. En este evento, tuvimos el privilegio de escuchar a destacados Alumni de Ingeniería expertos en Realidad Virtual y Tecnologías XR. Los panelistas incluyeron a Unai Extremo (realidad virtual), Carlos Martínez (juegos multijugador + cascos VR + trajes hápticos), Aitor Moreno (mundo real vs. realidad virtual) e Iker Jamardo (realidad aumentada), bajo la moderación de Lorena Fernández.

Un mes después, en Madrid, se inauguró el nuevo campus de Voxel School, un centro de Artes Digitales reconocido como el único Centro Oficial PlayStation en el país, validado internacionalmente por Sony Computer Entertainment. Además, se formalizó su adscripción a la Universidad de Deusto. Desde 2016, Voxel School ha impartido másteres y dobles másteres, y con esta nueva asociación, también comenzará a ofrecer cuatro grados: Arte Digital para Videojuegos, Motion Design, Efectos Visuales y Animación.

En diciembre de 2022, tuvimos el honor de entrevistar a Laura Marrón, directora general de BAIC, el Centro Vasco de Inteligencia Artificial (IA).

BAIC fue fundado en 2021 con el objetivo de establecer a Euskadi como un referente en el ámbito de la IA, tanto a nivel estatal como europeo e internacional. Para lograr esta visión, BAIC se posiciona como un punto de encuentro y referencia para todos los actores involucrados en la IA. Se compone de individuos que, a través de la formación, el impulso y la promoción del talento, contribuirán activamente a los nuevos escenarios digitales. Además, buscará impulsar su estrategia de datos, otorgando valor a la información y proporcionando datos de calidad que impulsen la industria y den lugar a nuevos modelos de negocio. BAIC también trabajará en el desarrollo de casos de uso industriales, destacando las capacidades de IA presentes en el ecosistema vasco y promoviendo la divulgación y visibilidad de los resultados obtenidos.

En el primer número de 2023, tuvimos el honor de presentar una entrevista con Susana Pérez, miembro del Club Alumni Ingeniería y directora de Área de Negocio Smart Industry / Industria y Movilidad en TECNALIA Research & Innovation.

Durante la entrevista, Susana Pérez compartió su experiencia personal en la evolución tecnológica desde 2002 hasta la llegada de la cuarta revolución industrial en 2011, conocida como Industria 4.0, así



como la más reciente evolución hacia la Industria 5.0. Destacó la importancia de incorporar expertos en el proceso productivo como parte integral de esta evolución tecnológica y enfatizó la responsabilidad ética de garantizar la equidad de género y diversidad en todos los aspectos del avance tecnológico.

El 5 de mayo y el 2 de junio, la Facultad de Ingeniería celebró el vigésimo quinto aniversario de cuatro promociones que estudiaron informática en la Universidad de Deusto. Más de 550 personas, pertenecientes a las promociones de los años 1995, 1996, 1997 y 1998, se reunieron en estos dos días. Estos graduados habían sido privados previamente de una celebración debido a la pandemia de COVID-19. Durante el evento, tuvieron la oportunidad de reencontrarse, revivir viejos recuerdos y compartir experiencias.

El Paraninfo fue el escenario inicial para recordar anécdotas y para informar sobre la evolución de la Universidad a lo largo de los años. Posteriormente, el decano de la Facultad de Ingeniería, Asier Perallos, les dio la bienvenida y se organizó una «foto de familia» con cada promoción.

Desde su graduación en la Universidad de Deusto, han ocurrido numerosos cambios. Rebeca Cortázar, ex vicedecana de la Facultad de Ingeniería y profesora de las cuatro promociones, compartió detalles del pasado y presentó las innovaciones que han surgido, en gran medida, gracias a la tecnología.

Para observar estos cambios en persona, se organizaron visitas guiadas a las partes más significativas de la Universidad, incluida la Facultad de Ingeniería, ubicada en el edificio ESIDE.

En cuanto a la oferta académica actual, se presentó una amplia gama de grados y posgrados, que abarcan desde la Ciencia de Datos y la IA hasta la Ingeniería Biomédica y la Ingeniería Robótica, además de las disciplinas más tradicionales. También se destacó la diversidad de laboratorios disponibles para los estudiantes.

**Juan Carlos Duque Ametxazurra**

Responsable de la Revista Digital *Deusto Alumni Time*

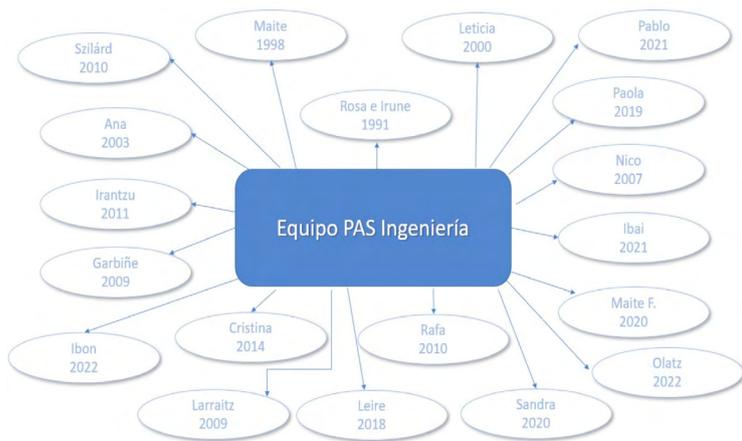


# Equipo PAS Ingeniería

El equipo de Personal de Administración y Servicios (PAS) Ingeniería lo formamos personas ubicadas en los campus de Bilbao y San Sebastián, y la sede de Vitoria, con distintos perfiles y realizando distintas actividades, pero siendo un gran equipo.

El crecimiento y las nuevas necesidades de la Facultad han hecho que desde 1991 hasta ahora el equipo haya pasado de dos personas a diecinueve, que trabajamos juntos y motivados en diferentes áreas: Secretaría, Comunicación y Marketing, Gerencia, Responsables de Laboratorios y Relaciones Universidad-Empresa.

El objetivo general de este programa es el desarrollo de una formación específica para los



▶ La Universidad de Deusto tiene como uno de los ejes transversales que identifican su plan estratégico el de la «Transformación digital», definida, como «una universidad que apuesta por su digitalización plena y efectiva: de los espacios, de la actividad, de los servicios, de los procesos».

Es por ello, que, desde marzo de 2023 a enero de 2024, tres personas del equipo hemos empezado a formarnos en «AGILE: Programa de capacitación para el trabajo ágil y fluido en los equipos de trabajo de la UD» dentro del «Plan de modernización de la Formación Profesional: una universidad +digital, +fluida y +colaborativa».

equipos de la Universidad que les ayude a alinearse con los procesos de cambio y mejora que se están implantando. La agilidad adquiere una importancia clave en este proceso de transformación dentro de la Universidad, por lo que todos deberemos trabajar juntos en la adopción y uso de estas metodologías.

Nosotros en Ingeniería, con esta formación queremos crear el «Equipo Agile Ingeniería», siendo nuestra mayor prioridad la satisfacción del cliente, que en nuestro caso son principalmente los estudiantes, así como el PDI y el PI, y las empresas de nuestro entorno.

Para ello hemos puesto en marcha reuniones mensuales de nuestro equipo para ayudarnos a reflexionar sobre cómo ser más efectivos para ajustar y perfeccionar nuestro comportamiento como equipo. Estas reuniones son presenciales, ya que creemos que el método más eficiente y efectivo de comunicación es el cara a cara.

Aquí os dejamos un poco de nosotros, para que nos conozcáis mejor y sepáis que estamos siempre abiertos para aprender y mejorar para dar un mejor servicio.

**Equipo PAS Ingeniería**

# CTPrimED – integración del pensamiento computacional en Educación Primaria

La Facultad de Ingeniería participa en el proyecto europeo CTPrimED, liderado por NEMO (Holanda) y con Tinkersjop (Curasao) como tercer socio. El objetivo es diseñar recursos educativos para la integración del pensamiento computacional (PC) en Educación Primaria. Para ello, se ha diseñado una hoja de ruta para el profesorado donde se explican los fundamentos básicos del PC: descomposición, abstracción, identificación de patrones y algoritmia; las habilidades que se desarrollan a través del PC y una propuesta de estrategias para su integración educativa. Además, se complementa con un amplio catálogo de actividades para abordar estos conceptos y habilidades. Estas actividades cubren diferentes conceptos, niveles de dificultad, metodologías y contextos. Todos los recursos están disponibles, de manera abierta y gratuita, desde la web del proyecto en los idiomas del consorcio: inglés, holandés, papiamentu, euskera y castellano.

En el marco de este proyecto, se han realizado actividades de implementación y difusión. En mayo y junio de 2023 se realizaron seis talleres con 150 estudiantes de la ikastola Kurutzia de Durango para poner en práctica y evaluar las actividades diseñadas. En estos talleres, el alumnado elaboró una coreografía utilizando pictogramas –primera aproximación a la algoritmia–, jugaron al *Pictionary* para entender el concepto de abstracción y programaron dispositivos BeeBot y Makey-Makey.

Como broche final, el 31 de mayo se celebró un encuentro *online* entre estudiantes de los tres países del consorcio. El alumnado participante realizó una breve presentación de su escuela, de su ciudad y de sí mismos/as. Además, diseñaron una coreografía, poniendo en práctica lo aprendido sobre algoritmia y programación, que compartieron y bailaron con el resto de estudiantes conectados.

Finalmente, durante la primera semana de julio, se realizó en el campus de Bilbao de la Universidad de Deusto una formación para 18 personas voluntarias de la Fundación Bakuva, asociación para la integración social de niños y niñas del barrio de Bilbao La Vieja. El voluntariado de Bakuva se formó en la didáctica

del pensamiento computacional, comprendiendo sus fundamentos y aplicándolos en entornos de programación como Scratch y MakeBlock. Esta formación, junto al catálogo de recursos que se han desarrollado desde el proyecto CTPrimED, servirán al equipo de Bakuva para trabajar el PC con los niños y niñas del barrio en un entorno no formal, rompiendo una importante barrera de acceso a la tecnología.

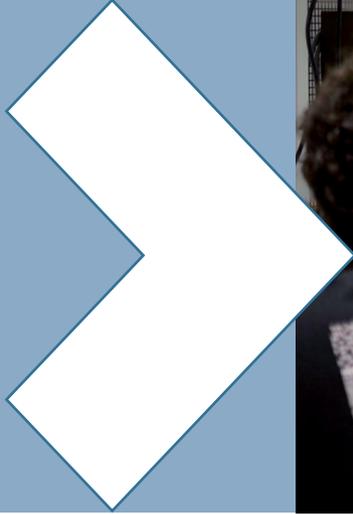
## Iratxe Menchaca

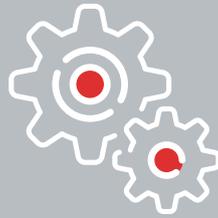
Investigadora

## M.<sup>a</sup> Luz Guenaga

Profesora e investigadora de la Facultad de Ingeniería







# Impulsando talento

# La Facultad de Ingeniería conectada con la empresa

## Hunting talent

Desde la Facultad de Ingeniería, somos muy conscientes de la necesidad y la importancia que tienen las empresas de tener nuevo talento. Por ese motivo colaboramos con numerosas empresas del sector con el objetivo de promover el desarrollo y crecimiento del talento.



### Prácticas en empresa

En colaboración con más de 125 empresas.



### Aulas universidad-empresa

Es un espacio dentro de la universidad donde se podrá disponer de estudiantes becados y equipamiento de la universidad para que estos trabajen sobre proyectos propuestos por la empresa colaboradora.

En la actualidad colaboramos con empresas como:



### Formación dual



#### Un grado dual

Grado dual en Industria Digital  
(En alianza con Egibide)

#### Mención dual

- Ingeniería Robótica (en alianza con Salesianos Deusto)
- Ingeniería en Organización Industrial
- Ingeniería Matemática

#### 1 máster dual

- Máster Universitario en Diseño y Fabricación en Automoción

#### 2 máster con mención dual

- Máster Universitario en Ingeniería Industrial
- Máster Universitario en Computación y Sistemas Inteligentes



### Proyectos conjuntos, Universidad Empresa

- Proyectos Fin de Grado + Máster
- Doctorados Industriales
- Publicaciones conjuntas
- Patentes conjuntas
- Proyectos de I+D conjuntos



### Actividades

- Eventos singulares de divulgación y posicionamiento
- Observatorio de tendencias
- Premio Ada Byron
- Premios de Empresa
- Deusto Social Lab - Consejo Asesor de la Universidad de Deusto
- Proyectos de impacto: Deusto Moto Team o SocialTech Challenge

## Colabora con Deusto Ingeniería



Colabora en las diferentes fórmulas que tiene la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto para ayudar a las empresas a identificar estudiantes brillantes mientras se están formando con un perfil adaptado a las necesidades de la organización.

Para más información, contáctanos:

[empresa.ingenieria@deusto.es](mailto:empresa.ingenieria@deusto.es)



# Ágil puente Universidad-Empresa: encuentros profesionales Ingeniería Deusto

Acercar dos mundos tan lejanos y, al mismo tiempo, tan estrechamente ligados como son la Universidad y la Empresa es uno de los retos que la Universidad de Deusto se propone en su nuevo plan estratégico 2023-2026, como se especifica en su apartado IV: «Impulsar el trabajo en redes y su impacto social». Un formato que desde Deusto Ingeniería nos ha permitido trazar este puente ha sido el de los Encuentros Profesionales. En 2023 hemos celebrado el 11 de mayo un nuevo encuentro con dos empresas bien distintas como son Telefónica ([telefonica.com/es](https://telefonica.com/es)) y Aciturri Tech ([aciturritech.com](https://aciturritech.com)).

Este año hemos diseñado un nuevo formato, atendiendo a las necesidades de nuestros *partners*. La primera charla del Encuentro Profesional corrió a cargo de Carlos Noriega, director de Aciturri Tech y la segunda a cargo de Gonzalo Soler, Diverse Talent and Global Recruitment Lead de Telefónica, quien impartió su charla de forma virtual. Como en otras ocasiones, realizamos el encuentro al mediodía, para que tanto las y los estudiantes de grado como de máster puedan acudir respetando sus obligaciones académicas y, como viene siendo habitual, se ofreció un pequeño *lunch*

entre ambas charlas, a los más de 60 estudiantes que asistieron. Destacamos que, una vez más, un puñado de estudiantes se quedó al final para resolver dudas y concertar citas, en este caso solo con el ponente de Aciturri Tech que estaba presencialmente. La primera intervención permitió ver ejemplos de cómo Aciturri Tech, una empresa líder en el sector aeronáutico, utiliza la inteligencia artificial con el fin de facilitar la transformación digital de sus clientes, un área con una gran demanda laboral en la actualidad. La segunda sesión trató la perspectiva del desarrollo profesional en el mundo de las comunicaciones. Dado que la tecnología es un campo en el que hay una amplia oferta de trabajo para todo tipo de ingenierías, el acto dio oportunidad de conocer de primera mano en qué consisten este tipo de empresas desde el enfoque de Telefónica.

Acercar dos mundos que se necesitan mutuamente es uno de los objetivos que estamos consiguiendo desde Deusto Ingeniería, en lo que trabajamos a diario con todo nuestro conocimiento e ilusión.

**Cristina Giménez Elorriaga**  
Relaciones Universidad-Empresa



# Aulas Universidad-Empresa 2023

Este curso 2022-2023 ha sido especialmente prolífico en materia de relación de la Facultad con el tejido empresarial, que presenta en estos momentos grandes expectativas de desarrollo económico y asimismo grandes necesidades de talento joven para llevarlas a cabo. Desde luego, estamos en un momento dulce con respecto a la proyección profesional de nuestros estudiantes.

En particular, son **cinco** las nuevas aulas tecnológicas universidad-empresa constituidas el pasado curso, que se suman a las iniciativas ya en curso en colaboración con las empresas:

- ▶ CAF ¡Nuevo!
- ▶ AZTERLAN ¡Nuevo!
- ▶ IBERMÁTICA AN AYESA COMPANY ¡Nuevo!
- ▶ ÁLAMO CONSULTING ¡Nuevo!
- ▶ ARSYS ¡Nuevo!
- ▶ INETUM
- ▶ N.WORLD
- ▶ LANTEK
- ▶ SARRALLE
- ▶ EACTDA
- ▶ TEKNEI
- ▶ LKS NEXT
- ▶ OPTIMUM GROUP
- ▶ TELEFÓNICA (cátedra)

En total, 44 de nuestros alumnos y alumnas han sido becados y han trabajado codo a codo con estas empresas, enriqueciendo su adquisición de competencias y habilidades a través de su desempeño en los retos tecnológicos y científicos que se les han propuesto. Han trabajado en temáticas tales como internet de las cosas, *smart manufacturing*, tren autónomo, inteligencia artificial, arquitecturas de *big data*, *large language models*, *blockchain*, transformación

digital para la economía circular, digitalización del sector financiero, o ciberseguridad, entre otras.

Resulta todo un privilegio el reconocimiento que estas empresas, referentes en sus respectivos sectores, hacen de nuestro estudiantado y de nuestra labor como entidad universitaria excelente. Asimismo, es de celebrar el resultado que nuestros alumnos y alumnas consiguen en los primeros pasos de sus trayectorias profesionales, y también después, tanto desde su desempeño técnico como desde los valores humanos y el sentido crítico que proyectan, y constituyéndose –en definitiva– en los mejores embajadores de Deusto Ingeniería más allá de nuestras aulas.

## Relaciones Externas Universidad-Empresa



# Proyecto Aula Inetum

## Agente conversacional en euskera

A lo largo de la historia de la computación, han surgido cuatro paradigmas en la forma en que las personas se han ido relacionando con los ordenadores.

El primero fue el ordenador Eniac en la década de 1940, que permitió descifrar la codificación de las máquinas «Enigma» del ejército nazi. Los ordenadores en ese entonces ocupaban habitaciones completas y solo los científicos eran capaces de interactuar con ellos.

El segundo paradigma llegó en la década de 1980 con los primeros PCs, que llevaron la computación científica al ámbito doméstico y empresarial. La interacción del usuario en estos casos se basaba en una lista de comandos y menús que el usuario debía conocer de memoria.

Luego, en 1983, la computadora Lisa de Apple introdujo el ratón y una interfaz gráfica, revolucionando la interacción con las máquinas. La aparición del Windows 3.1 de Microsoft acabó de popularizar esta nueva forma de relacionarse con las computadoras.

Desde entonces, los esfuerzos se han dirigido a mejorar la interacción entre los ordenadores y los humanos mediante el procesamiento del lenguaje natural (NLP). Los *chatbots* o agentes conversacionales son una aplicación destacada de esta tecnología, ya que son capaces de mantener conversaciones con humanos de manera casi completamente natural.

El desarrollo de la inteligencia artificial aplicada al NLP ha evolucionado considerablemente en estos últimos años y los *chatbots* han pasado de ofrecer respuestas predefinidas a generar respuestas más humanas y personalizadas utilizando esta tecnología.

La reciente aparición de las arquitecturas de modelos de lenguaje GPT ha impulsado el desarrollo de *chatbots* avanzados. Estos modelos aprenden patrones lingüísticos complejos al ser entrenados con grandes cantidades de datos, lo que les permite generar respuestas coherentes y relevantes. Sin embargo, entrenar *chatbots* en lenguajes minoritarios, como el euskera, representa un gran desafío debido a la falta de recursos y datos disponibles.

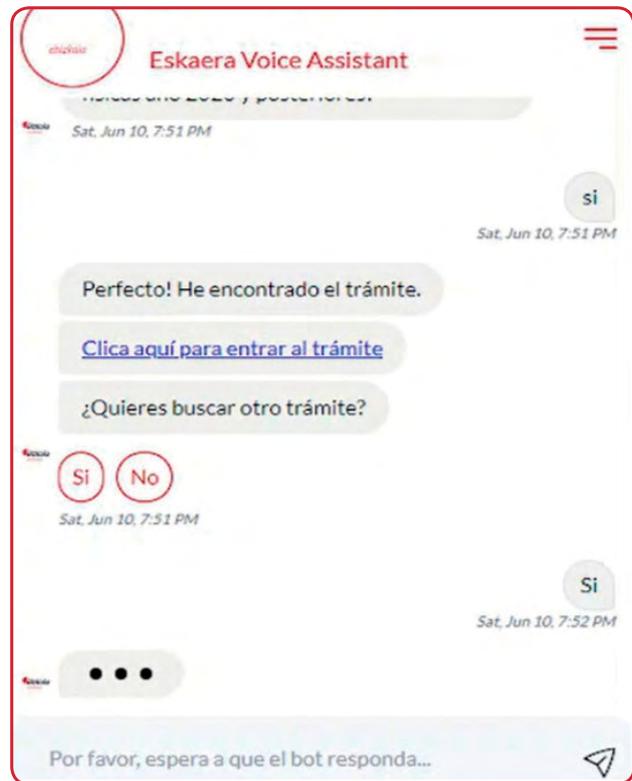
Este proyecto contribuye a fortalecer el uso del euskera y evitar su desplazamiento en favor de los idiomas dominantes, promoviendo así la diversidad lingüística.

La tecnológica Inetum, a través del «Aula Inetum» de la Universidad de Deusto, ha llevado a cabo durante este año un proyecto para construir y entrenar un agente conversacional en euskera capaz de comprender las intenciones del usuario y proporcionar respuestas valiosas o redirigir al usuario a los contenidos buscados en una página web.

Además, permite acercar las problemáticas existentes en las empresas e instituciones al aula para que los alumnos puedan enfrentarse, ya desde la universidad, a problemas reales que existen en el mercado y que pueden convertirse en una oportunidad profesional innovadora una vez finalizados los estudios.

### Marco Einöder

Responsable de Innovación Inetum Norte



# Experiencias dentro del Aula LKS

## Soluciones tecnológicas aplicadas a problemas industriales reales

Uno de los objetivos principales del aula tecnológica universidad-empresa LKS NEXT consiste en aportar soluciones con tecnología aplicada basada en el conocimiento al servicio de las empresas en el actual contexto de constante cambio y transformación digital.

A continuación, repasamos brevemente los proyectos desarrollados durante este curso académico. Los estudiantes que han participado han sido Markel Retes, Inés Peña, Pablo Besteiro y Sergio Camarena.

Por una parte, Markel Retes e Inés Peña han desarrollado el siguiente proyecto:

### Plataforma *cloud* de trazabilidad de residuos eléctricos y electrónicos certificada por Blockchain y smartcontract

El proyecto trata sobre la creación de una plataforma *cloud* de gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) certificada con *Blockchain*. La arquitectura de la plataforma está basada en Azure Microsoft y utiliza tecnología basada en eventos, PaaS y *serverless*. De esta forma, el proveedor de servicios se encarga de la infraestructura y la administración del servidor, permitiendo centrarse en la lógica de la aplicación (PaaS) y pagando solo por los recursos que se emplean según la demanda, optimizando los costes (*serverless*).

También, los estudiantes han añadido la funcionalidad para que, usando una interfaz de visualización, se puedan consultar los datos en una interfaz exclusiva para ello. En ella, se puede ver de una manera clara y precisa el recorrido que realizan los RAEE y las anomalías que pueden presentar.

Por otra parte, Pablo Besteiro y Sergio Camarena han desarrollado el siguiente proyecto:

### Predicción de fallos en procesos industriales (Data&Analytics)

El proyecto consiste en implementar soluciones a la empresa para llevar a cabo su proceso de fabricación de la manera más eficiente y exitosa posible, proporcionándole información anticipada sobre las medidas que debe tomar para garantizar dicho resultado.

Para lograr esto, se emplean diversas tecnologías de *software* y análisis de datos. A lo largo de este proyecto, los estudiantes desarrollaron habilidades de pensamiento crítico, lo cual resultó fundamental para analizar los datos proporcionados por la empresa y extraer conclusiones significativas. Además, adquirieron una valiosa experiencia en la implementación y gestión de servicios en la nube de AWS, lo que les permitió diseñar una herramienta escalable y de fácil acceso para la empresa.

Los proyectos desarrollados en el marco del Aula LKS han proporcionado a los estudiantes la oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en su formación académica a un contexto práctico y real, aportando soluciones tecnológicas aplicadas a problemas industriales reales.

Con el apoyo de los ingenieros de LKS Next, los estudiantes han adquirido un amplio conocimiento de nuevas tecnologías que forman parte del presente y futuro, tales como *cloud computing*, *blockchain*, y muchas más.

Juan José Gude Prego  
PDI Facultad de Ingeniería



# Deusto-CAF

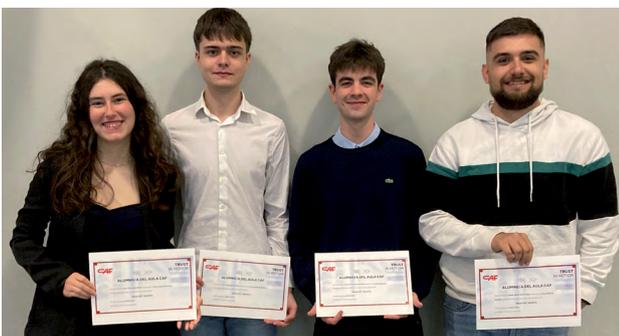
## Promovemos la innovación bidireccional y retención de conocimientos del alumnado a través de un Aula Universidad-Empresa

Conducción autónoma ferroviaria y análisis avanzado de datos son los temas fundamentales que cuatro estudiantes de la Facultad de Ingeniería están trabajando en colaboración con el grupo CAF, referente europeo en la industria ferroviaria. La existencia de las aulas universidad-empresa nos está permitiendo en la Facultad de Ingeniería llevar la innovación tanto a las aulas como a las empresas, alcanzando los objetivos de adquirir nuevas habilidades, profundizar en el compromiso de estudiantes, y aumentar la retención de conocimientos.

➤ El aula **Deusto-CAF**, iniciada este curso académico, está permitiendo a 4 estudiantes de la Facultad de Ingeniería explorar y desarrollar soluciones tecnológicas en el campo de la **conducción autónoma ferroviaria y el análisis avanzado de datos**.

➤ El objetivo principal de esta iniciativa es promover la transferencia de conocimiento y tecnología entre la universidad y la industria. Además, el aula Deusto-CAF ofrece a los estudiantes la posibilidad de trabajar con expertos en la materia y acceder a recursos y equipos de vanguardia.

El pasado día 21 de junio, los 4 estudiantes asistieron a unas jornadas organizadas por CAF en el AIC Academy, donde presentaron exitosamente su trabajo realizado en el semestre. Tras la jornada, los estudiantes recibieron un diploma y se realizó una visita por las instalaciones de Amorebieta.

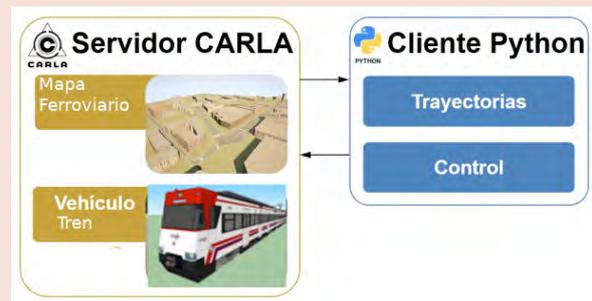


De izquierda a derecha: Sara Hernández, Unai Igartu, Jorge Algorta y Lander Martín

### ¿En qué están trabajando nuestros estudiantes?

#### Proyecto Desarrollo de escenarios virtuales 3D para automatización ferroviaria

«He estado trabajando en un simulador virtual de trenes que permita generar escenarios sintéticos a demanda con captación de datos de todos los sensores; paso previo necesario para conseguir automatizar por completo la conducción de trenes en un futuro cercano».



**Lander Martín**  
INF + EAI

#### Proyecto Análisis de datos TREN DIGITAL

«Mi proyecto consiste en un análisis de datos del sistema CBTC, con datos obtenidos de la Línea 3 del metro de Bilbao. Estoy utilizando Databricks, mediante el lenguaje Python, y Spark. El análisis está centrado en la parada de precisión, es decir, que el metro sea capaz de detenerse en el punto preciso de cada parada, de forma autónoma».

**Sara Hernández**  
CDIA + INF

#### Proyecto CBM en CAF Turnkey & Engineering

«Nuestro proyecto recién comenzado aborda el profundo conocimiento de la infraestructura ferroviaria (activos de catenaria, activos de subestaciones, activos digitales...), el estudio general de las herramientas *software* de mantenimiento y de visión artificial. Una vez tengamos los datos disponibles, trabajaremos en un laboratorio en el que identificaremos datos de activos, extracción, preparación, limpieza y carga de datos para su consumo (visualizaciones)».

**Unai Igartua, Jorge Algorta**  
CDIA

#### Laura Arjona

Profesora de la Facultad de Ingeniería, y responsable del Aula Universidad-Empresa Deusto-CAF

# Aula Deusto-NWorld

## Impulsando la innovación en la gestión de datos turísticos con Graphenus

El Aula Deusto-NWorld continúa con su propósito de crear espacios comunes donde se fomentan actividades de desarrollo tecnológico, innovación e investigación. Un ejemplo de ello es explorar nuevas herramientas para adaptarse a las crecientes necesidades de la sociedad en materia de digitalización de los datos. Una de estas herramientas es Graphenus, una plataforma de datos específicamente diseñada para ayudar a las organizaciones a gestionar y explotar el potencial de sus datos a gran escala ofreciendo una solución completa y escalable para el almacenamiento, procesamiento, análisis, visualización y gobierno de grandes volúmenes de datos en todo tipo de entornos. Todo ello basado en los sistemas más modernos de código abierto, como el ecosistema Hadoop, Apache Spark, Kafka y DataHub.

Perfectamente integrados mediante Graphenus Manager, y completamente securizados, los servicios que proporciona la plataforma permiten llevar a cabo de forma sencilla desde tradicionales procesos ETL hasta complejos modelos de Machine Learning, incluyendo aprendizaje automático y LLM. La escalabilidad de Graphenus está garantizada gracias a la utilización de contenedores, que permiten el despliegue tanto en entornos locales (On Premise) como en entornos Cloud (incluyendo servicios

gestionados con los principales hiperescalares) o arquitecturas híbridas.

Desde NWorld somos conscientes de la necesidad de adaptación para diferentes sectores estratégicos y hemos trabajado junto con los alumnos del aula en la adaptación de Graphenus al sector turístico. A lo largo de estos meses los alumnos del aula Deusto NWorld han desarrollado casos de uso enfocados a:

- El análisis de la afluencia turística con el objetivo de aportar información a los destinos turísticos que les permitan llevar a cabo acciones preventivas para evitar posibles masificaciones.
- El impacto ambiental y la generación de residuos derivada del turismo, obteniendo múltiples indicadores en los diferentes entornos turísticos (impacto ambiental, acústico, residuos generados, etc.)
- El análisis del perfil de gasto de los turistas orientado a conocer, a través de su comportamiento, los diferentes perfiles de gasto que habiliten la posibilidad de lanzar campañas segmentadas a cada uno de los grupos perfilados.

 **NWorld**

 **Graphenus**

Este marco ha sido una estupenda oportunidad para trabajar en equipo, aplicando los conocimientos adquiridos en la adaptación de un producto real, superando con éxito los retos a los que se enfrentaban y promoviendo el impulso de nuevas actividades de cooperación en el contexto del Aula.

**Dra. Oihane Gómez**  
Investigadora asociada en DeustoTech

# Aula tecnológica universidad-empresa Lantek

## Explorando el funcionamiento de una colaboración exitosa

➤ El objetivo principal del Aula Lantek es integrar a los estudiantes en los procesos de fabricación y gestión manufacturera más actuales, creando perfiles profesionales que puedan integrarse activamente en los retos de transformación digital del sector industrial.

El establecimiento de alianzas estratégicas entre el sector empresarial y la Universidad de Deusto es un factor clave que ahonda en el desarrollo de los estudiantes y beneficia a las empresas participantes.

A lo largo de los tres períodos académicos en los que el Aula ha estado operativa, los estudiantes han tenido la oportunidad de involucrarse activamente en el desarrollo y testeo de microservicios, la aplicación de técnicas relacionadas con la Ciencia de Datos y la integración de Business Intelligence en distintos procesos empresariales. Los estudiantes recalcan el

excelente entorno laboral y el equipo humano que han encontrado en Lantek. En particular, destacan la flexibilidad demostrada por la empresa, la cual otorga una primordial importancia a las necesidades académicas de los estudiantes.

Es importante resaltar la alta tasa de empleabilidad del Aula, donde todos los estudiantes han sido contratados al terminar sus estudios universitarios, lo que corrobora de alguna forma tanto la adecuación de la formación recibida en los estudios universitarios como las formidables condiciones ofrecidas en el Aula para crecer personal y profesionalmente.

La colaboración no ha estado exenta de desafíos inherentes a la transición de los estudiantes a un entorno laboral real. Sin embargo, la comunicación abierta y transparente entre ambos entes, la confianza mutua y el establecimiento de acuerdos claros y flexibles sirven de base para resolver cualquier incidencia y maximizar los beneficios mutuos de esta experiencia.

**Hugo Sanjurjo González**

Doctor Ayudante en la Universidad de Deusto



# Se retoma la histórica cooperación científica-tecnológica entre el centro tecnológico Azterlan y la Universidad de Deusto

Bien es conocido que «la sabiduría es un tesoro» y que «juntos podemos hacer mucho más». De esta manera, el que suscribe el artículo propone retomar esta histórica colaboración que tantos éxitos logró en ambas entidades. La única adaptación de este «revival» es que esa persona pasó de ser un alumno de Ingeniería en Informática que no paraba de aprender a, ahora, encargarse de la gestión y coordinación de dicha colaboración. Entonces, como buen experto en inteligencia artificial, decide utilizar el conocimiento extraído y adquirido para, finalmente, determinar que esta solución en forma de cooperación sigue estando vigente y prevé que, de nuevo, obtendrá grandes resultados.

La colaboración entre el Centro de Investigación Metalúrgica AZTERLAN y la Universidad de Deusto se fragua a base del interés común en el área de la Ingeniería Informática, las ciencias de la computación y la inteligencia artificial. Actualmente, la colaboración comienza a través del «Aula Tecnológica AZTERLAN-DEUSTO», un espacio dirigido a la formación de nuevo talento, a la par que a transferir el nuevo conocimiento generado en el ámbito científico-tecnológico y académico a los retos industriales y de mercado. Aquí, un grupo de estudiantes de la Facultad de Ingeniería colabora con el equipo de Tecnologías Inteligentes de Fabricación de AZTERLAN en el desarrollo de nuevas

tecnologías y soluciones orientadas a la industria del metal, reinventando la metalurgia y la fabricación de los componentes metálicos del futuro.

Concretamente, sus esfuerzos se centran en abordar tres retos:

1. La creación de un sistema de análisis y clasificación por visión artificial y Deep Learning de imágenes que permiten evaluar las características del metal.
2. La generación de una herramienta para experimentación y ML ops que avanza el sistema «Salomon» (herramienta de análisis multivariable de datos de proceso de producción) desarrollado por AZTERLAN y que, además, se integrará con otros de los desarrollos de Industria 4.0 con los que cuenta el centro tecnológico.
3. La generación de un sistema integrador de operaciones, es decir, la «navaja suiza de la metalurgia» que agrupa las utilidades que todo profesional metal-mecánico necesita en su día a día.



Sin embargo, esta colaboración no se queda únicamente aquí. El convenio firmado, con una duración inicial de tres años, contempla otros ámbitos como la formación de profesorado y la provisión de contenidos educativos o la puesta en marcha de convenios de prácticas de empresas y formación dual, entre otros.

## Dr. Javier Nieves Acedo

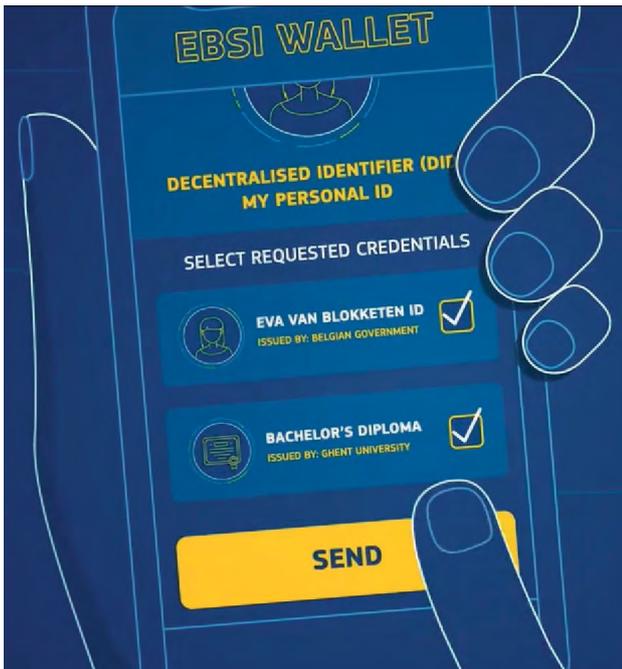
Responsable de Tecnologías Inteligentes de Fabricación y coordinador del Aula Tecnológica Azterlan-Deusto

# Participación de la Cátedra Telefónica Deusto en la EBSI<sup>1</sup> para la certificación digital de credenciales académicas

En los últimos cinco años han surgido numerosas iniciativas relacionadas con la certificación digital de la formación académica utilizando la tecnología *blockchain*<sup>2,3,4</sup>. Sin embargo, la certificación digital de credenciales va más allá del simple registro de datos como el nombre y la fecha de un título.

La Universidad de Deusto, en el marco de colaboración que ofrece la Cátedra Telefónica de su Facultad de Ingeniería, participa actualmente en la WAVE3 del Early Adopters Programme<sup>5</sup> que pretende emplear la infraestructura EBSI<sup>6</sup> (European Blockchain Services Infrastructure) para la certificación de microcredenciales de cursos propios y de títulos oficiales.

En este proyecto, la Universidad de Deusto se encarga de analizar el estándar europeo



El objetivo de este proyecto es múltiple:

- Enriquecer el currículum de los estudiantes, incluyendo todas aquellas competencias adquiridas no solo en la universidad sino a lo largo de toda su vida y traducirlas a un lenguaje estandarizado a nivel europeo.
- Simplificar la tarea de compartir dicho currículum, haciéndolo accesible desde un *wallet* o cartera electrónica.
- Registrar toda la información de forma segura, confiable y transparente.

EDCL<sup>7</sup> (European Digital Credentials for Learning) para identificar correspondencias entre las competencias académicas de los títulos impartidos en la Universidad de Deusto y las competencias profesionales definidas en la clasificación multilingüe ESCO<sup>8</sup> (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations).

Por su parte Telefónica, desde su unidad de negocios digitales Telefónica Tech como filial especializada en servicios externos de tecnología, se encarga de proveer la infraestructura *blockchain* necesaria (Figura 1) y de desarrollar la interfaz de conexión con la EBSI.

Para garantizar la interoperabilidad con otros agentes y conseguir un piloto real es necesaria la implicación de distintas áreas de la Universidad y que todas entiendan, el caso de uso que se quiere implementar, así como los fundamentos de la tecnología que va a hacer posible su implementación.

Esperamos que este ejemplo de trabajo interdisciplinar de cooperación entre agentes tecnológicos y académicos resulte un proyecto de investigación y desarrollo exitoso y de interés para todos los agentes involucrados.

**Nekane Ione Sainz Bedoya**  
**Mikel Emaldi Manrique**  
**Roberto Carballado Morillo**  
**David Buján Carballal**

Profesorado de la Facultad de Ingeniería en la Cátedra Telefónica Deusto

<sup>1</sup> (European Blockchain Services Infrastructure)

<sup>2</sup> <https://www.smartdegrees.es/>

<sup>3</sup> <https://www.blockchainqualifications.com/>

<sup>4</sup> <https://www.thomas-signe.com/etitulo>

<sup>5</sup> <https://ec.europa.eu/digital-building-blocks/wikis/display/EBSI/Early+Adopters>

<sup>6</sup> <https://ec.europa.eu/digital-building-blocks/wikis/display/EBSI/Home>

<sup>7</sup> <https://europa.eu/europass/en/stakeholders/european-digital-credentials>

<sup>8</sup> <https://esco.ec.europa.eu>

# Las Aulas Empresa Ibermática an Ayesa Company y Álamo Consulting se estrenan en el campus de San Sebastián

Este año 2023, el campus de San Sebastián ha inaugurado con entusiasmo las aulas universidad-empresa Ibermática an Ayesa company y Álamo Consulting, ambas con un firme propósito de abordar los desafíos tecnológicos actuales que confronta la sociedad y el mercado. Estas nuevas aulas se unen a la ya establecida aula EACTDA, que continúa su incansable labor de desarrollo de proyectos orientados a combatir el cibercrimen.

## ◇ Aula Ibermática an Ayesa company

Ibermática an Ayesa company es una de las principales compañías de servicios de tecnología de la información y consultoría en España y Latinoamérica. Desde su fundación en 1973, ha experimentado un crecimiento continuo, trabajando con numerosos clientes en diversos sectores, incluyendo banca, salud, industria,

telecomunicaciones, seguros y administración pública. Ofrece una amplia gama de servicios, que abarcan desde la consultoría de TI, desarrollo y mantenimiento de aplicaciones, hasta soluciones de infraestructura y servicios gestionados. Ibermática an Ayesa Company se ha distinguido por su compromiso con la innovación, la excelencia en el servicio y la apuesta por el talento joven.

En esta aula, el alumnado de Deusto se encuentra inmerso en la búsqueda y aportación de soluciones innovadoras para los desafíos económicos y sociales actuales, aplicando vanguardistas soluciones tecnológicas como la realidad aumentada, la inteligencia artificial y la ciencia de datos. Es uno de los principales ejes del convenio entre Ibermática an Ayesa Company y Deusto: trabajar en formación de alto rendimiento a través de retos tecnológicos.



### » Aula Álamo Consulting

Álamo Consulting es una empresa de consultoría de negocio y tecnología que se especializa en ayudar a las organizaciones a optimizar sus operaciones y tomar decisiones estratégicas a través del análisis de datos y la implementación de soluciones tecnológicas. Fundada en 2003, Álamo Consulting trabaja con una variedad de sectores, incluyendo finanzas, salud, telecomunicaciones, administración pública, y más. La empresa ofrece una amplia gama de servicios, desde la estrategia de negocio y la transformación digital hasta la inteligencia de negocio y el análisis de datos, siempre con un enfoque centrado en el cliente.

Desde el estreno de esta aula, el estudiantado se incorpora a los actuales desafíos de la transformación del sector financiero. La alianza estratégica entre la Facultad de Ingeniería de Deusto y Álamo Consulting busca fomentar la innovación y el desarrollo de soluciones empresariales de vanguardia, a través de la colaboración entre la institución académica y el tejido empresarial.

### » Aula EACTDA

El aula EACTDA sigue trabajando en dar respuesta al cibercrimen. EACTDA (European Anti-cybercrime Technology Development Association), fundada en el año 2019, trabaja en colaboración directa con los principales actores europeos en la lucha contra el cibercrimen para elaborar herramientas que ayuden a combatir la delincuencia en la red.

El desarrollo exponencial de las nuevas tecnologías aporta numerosas ventajas y nuevas oportunidades a la sociedad. Sin embargo, este avance abre un nuevo campo para los delincuentes, de forma que el número de cibercrímenes como ataques a organizaciones o el ciberacoso ha aumentado de forma considerable en los últimos años. EACTDA nace para dar respuesta a ese problema de la sociedad, en el que el alumnado trabaja directamente con las policías europeas en el desarrollo de diferentes herramientas tecnológicas para combatir este tipo de delitos.

«Una oportunidad inmejorable para trabajar en proyectos y desafíos reales.»»

Desde la Facultad se está trabajando para ampliar la oferta de este tipo de aulas-empresa, un escenario ideal que brinda al alumnado una oportunidad única para aplicar sus habilidades en el ambiente empresarial, y ofrece una vía directa a las empresas para encontrar nuevos talentos para quienes demuestren buen desempeño y capacidad.

#### Unai Arambarri Yeregui

Profesor investigador de la Facultad de Ingeniería

Ibermática

An **ayesa** company

 ÁlamoConsulting



**EACTDA**

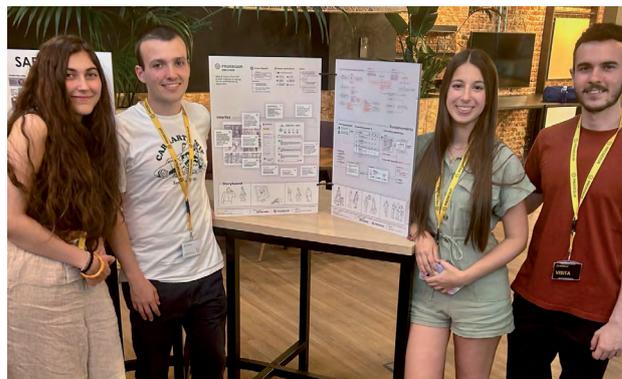


# PROSEGUR y la Universidad de Deusto forman a estudiantes de Ingeniería para afrontar los retos del futuro de la seguridad

Prosegur ha colaborado por segundo año consecutivo con la Universidad de Deusto para ofrecer a los estudiantes del Grado de Ingeniería en Diseño Industrial formación puntera en materia de seguridad. A través de un proyecto que aborda los desafíos futuros del sector, los jóvenes han desarrollado habilidades para crear servicios de seguridad mejorados, presentando soluciones e identificando oportunidades para reducir riesgos y satisfacer las necesidades de los clientes.

Durante la asignatura de Laboratorio de Diseño III, repartidos en 10 grupos de trabajo, el estudiantado ha recibido formación complementaria, con el objetivo de que pudiesen aplicar y complementar los conocimientos adquiridos en su formación académica. El trabajo del alumnado ha estado supervisado en todo momento por profesionales de la compañía, dando *feedback* a los proyectos presentados y contribuyendo a su desarrollo y aprendizaje. El pasado 15 de junio, los equipos han presentado en las oficinas de Prosegur, de Madrid, los proyectos originados ante los profesionales directamente implicados de las distintas áreas de negocio de la compañía.

En palabras de Manuel Rodríguez, director global de Tecnología de Prosegur Security, «los estudiantes han demostrado habilidades excepcionales al crear servicios de seguridad mejorados y proponer soluciones innovadoras. En Prosegur, seguimos comprometidos en formar a los líderes del mañana en el ámbito de la seguridad».



Leire Bereziartua Gonzalez, docente de la asignatura, destaca,

«nuestro estudiantado ha afrontado los retos con mucha ilusión y creatividad, pudiendo poner en práctica las herramientas aprendidas en clase en retos reales, además de acercarse a proyectos y preocupaciones actuales del mundo empresarial, que hasta ahora les parecían muy lejanos. El futuro ya está aquí.»



El proyecto, este curso, planteaba 6 retos de seguridad, a los cuales los estudiantes han sugerido diversas soluciones: cómo mejorar la defensa de las obras de arte en los museos, cómo mejorar la percepción de la seguridad en el metro de grandes ciudades, el diseño de la evolución del servicio de tele-rondas con base en la incorporación de la inteligencia artificial, la definición de nuevos casos de uso para el KiSOC, el diseño de nuevos servicios basados en la utilización de la inteligencia artificial y cómo ChatGPT puede mejorar el trabajo de los operadores de seguridad.

**Leire Bereziartua Gonzalez**  
Deusto Design Research Group y docente de la Facultad de Ingeniería



# Bilbability: Bilbao sin límites

El 16 de diciembre se celebró la final del concurso de ideas de Bilbao Accesible. Una iniciativa de INNOLAB junto con el Ayuntamiento de Bilbao y Google Cloud. En esta convocatoria se buscaban ideas y soluciones tecnológicas e innovadoras que pongan en valor el potencial que la transformación digital y la tecnología ofrece para mejorar la accesibilidad de Bilbao para personas con movilidad física reducida. El objetivo era ayudar a la mejora de la accesibilidad del entorno urbano de la ciudad a través de la implementación de herramientas digitales que ayudasen a ofrecer igualdad de oportunidades de acceso y movilidad para todo/as los/as habitantes, turistas y visitantes de Bilbao.

Para este evento fueron seleccionados 6 equipos, uno de ellos conformado por estudiantes de la Facultad de Ingeniería, en concreto del grado de Ciencia de Datos y del doble grado de Ciencia de Datos e Informática.

Estos estudiantes (Maialen Blanco, Erik Eguskiza, Alexander Jauregui, Diego Revilla y Aitor Ubieta), de primer curso en la universidad, se atrevieron con el reto, pese a tener que competir incluso con investigadores senior.

Para este reto propusieron una aplicación móvil denominada Bilbability, un prototipo de aplicación creada para facilitar la movilidad por Bilbao, mediante un mapa interactivo el cual crea rutas alternativas, teniendo en cuenta los elementos o imprevistos que podrían limitar o dificultar la accesibilidad a ciertos grupos de personas. Imprevistos como averías en ascensores, tramos de escaleras, pasos peligrosos en días de lluvia, calles cortadas, obras...

Esta aplicación tendría una repercusión muy positiva de cara a las personas a las que se les dificulta hacer algo tan simple como pasear por la calle cada día. Sin embargo, esto es una solución momentánea, y no resuelve el problema real: la falta de accesibilidad en la ciudad. Ahí es donde entra la otra cara de la aplicación que desarrollaron.

Bilbability, por una parte, hace uso de los datos facilitados por el Ayuntamiento de Bilbao y la información proporcionada por los transeúntes para ofrecer rutas alternativas. Además de eso, recopila las trayectorias más empleadas por las personas usuarias.



Estas rutas alternativas reflejan directamente la accesibilidad de puntos específicos de la ciudad. Una vez en disposición de dichos datos, estos podrán ser clasificados y enviados al Ayuntamiento, quien será responsable de analizarlos y tomar medidas.

Esta propuesta la expusieron ante un jurado multidisciplinar compuesto por miembros del Equipo Promotor y colaboradores del proyecto Google Cloud, FEKOOR (BIZKAIA-Federación Coordinadora de Personas con Discapacidad Física y Orgánica de Bizkaia), Grupo IMQ (Iguatorio Médico Quirúrgico) Igurco, Inkolan y BCAM (Basque Center for Applied Mathematics).

La encargada de valorar el trabajo realizado por nuestros estudiantes fue Fuencisla Clemares, directora general de Google España, quien les felicitó por la propuesta presentada y alabó las virtudes del proyecto.

## Javier Vicente

Profesor - Investigador en la Universidad de Deusto



# RECICLEMOS ¡Las botellas tienen muchas vidas!

## ¿Cuántas botellas de plástico consumimos en la Universidad de Deusto?

Seguramente nadie acertaría. Solo en las tres cafeterías de la sede de Bilbao consumimos una media de 10 000 botellas de agua y gaseosas por mes, sin contar las que se venden en las máquinas expendedoras. ¡Solo nosotros generamos más de 100 000 botellas de plástico al año de residuos! Ya no son las macro cifras que se presentan en todos los informes, muchas veces difíciles de comprender e imaginar; son las cifras del consumo en nuestra propia comunidad universitaria.

En 2020 en el Estado el índice de reciclado de todos los envases plásticos –domésticos, comerciales e industriales– fue del 51,5%, eso quiere decir que hay casi un 50% que va a parar a vertederos, al mar o terminan diseminados por nuestro medio ambiente. Volviendo a Deusto, eso significaría que casi 50 000 botellas consumidas no tuvieron una segunda oportunidad de ser útiles.

En 1973 Nathaniel Wyeth, un científico de Du Pont, patentó la primera botella de PET –tereftalato de polietileno–, lo que permitió fabricar un producto ligero, seguro, barato y reciclable. Las botellas de plástico transformaron la industria de las bebidas y cambiaron nuestros hábitos de consumo. Pero en solo una generación, a una velocidad descomunal, pasaron de ser sinónimo de modernidad al de castigo universal.

Según los informes de Greenpeace, la producción global de plásticos se ha disparado en los últimos 50 años, en especial en las últimas décadas. De hecho, en los últimos diez años hemos producido más plástico que en toda la historia de la humanidad. Tan solo los fabricantes de bebidas producen más de 500 mil millones de botellas de plástico de un solo uso cada año. Con este panorama podemos comprender mejor que solo en España se consuman 3 500 millones de botellas de plástico al año.

Las botellas de plástico y los tapones son el tercer y cuarto artículo más recogido en las limpiezas de playas de más de 100 países. Es lo que justifica



España arroja más de 126 toneladas de plásticos al día, colocándose como el segundo país que más plásticos vierte al Mediterráneo, según datos de WWF

que las botellas sean, tras las bolsas de plástico, el segundo producto en la lista de prohibiciones en muchos espacios públicos de Europa, Australia y Estados Unidos.

Sin duda los diseñadores industriales somos un engranaje más en esta desorbitada producción y hemos propiciado con nuestras creaciones la aceleración del consumo, por lo que también tenemos una parte de responsabilidad en esta situación para buscar soluciones.

Ante estos grandes desafíos surge la especialidad del Ecodiseño, una metodología que integra el medio ambiente como un aspecto más en el momento de tomar decisiones en el proceso de diseño. Una especialidad que, junto a la Economía Circular, impulsa IHOBE –Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco–.

Desde Deusto Research Design Group trabajamos en esa línea y, gracias al apoyo recibido por Grupo SPRI –Agencia Vasca de Desarrollo Empresarial– y la Facultad de Ingeniería, hemos podido dotar al Deusto FabLab del equipamiento necesario para

transformar esos miles de botellas que generamos en nueva materia prima con la que diseñar nuevos productos que beneficien a toda la comunidad universitaria.

Pero quizás más importante que los productos que diseñemos es cómo a través del diseño y de este tipo de acciones mejoramos la sostenibilidad de nuestro ecosistema y ofrecemos al conjunto de la sociedad un ejemplo de compromiso medioambiental.

Además del apoyo recibido por la SPRI y por la Facultad de Ingeniería, este proyecto ha sido posible gracias a la colaboración de Cristina Giménez Elorriaga, responsable de Universidad-Empresa; de Álex Beraza, gerente de la empresa Instalak; y del equipo de estudiantes del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial formado por Kike Vilá Pelayo y Aurora Martínez Olarte.

Para terminar, este es el resultado del esfuerzo de muchos profesionales e instituciones que creemos

**José María Fernández Alcalá,**  
**director de Economía Circular de IHOBE:**

«Lo que hacemos es intentar predecir cuál va a ser el impacto ambiental de un producto antes de fabricarlo y, basándonos en este análisis, tomar las medidas desde la fase de diseño para reducirlo, porque el ecodiseño puede ayudar a reducir casi en un 40% los gases de efecto invernadero.»

que el diseño es una herramienta muy potente para mejorar la calidad de vida de todas las personas, que tiene la capacidad de transformar la sociedad y de aportar soluciones eficaces para la sostenibilidad del planeta.

**Dr. Marcelo Leslabay Martínez**

Profesor e Investigador de Diseño Industrial, IP del Proyecto SPRI



Imagen para los roll-up de la campaña de comunicación diseñada por Aurora Martínez Olarte



Ejemplo de mobiliario urbano instalado en la localidad gipuzkoana de Ordizia, hecho 100% con tapones reciclados de botellas de plástico, fabricado por Ekomodo con la colaboración de la empresa recicladora valenciana CM Plastik.

# Reconocimiento en los Premios de Diseño y Sostenibilidad de Envase y Embalaje por el proyecto «CabCover»

Durante la XIV edición de los **Premios Nacionales de Diseño y Sostenibilidad de Envase y Embalaje**, organizado por el Clúster de Innovación de Envase y Embalaje de Valencia, hemos conseguido un **accésit** a uno de los tres mejores proyectos presentados para uno de los retos presentados, concretamente el reto de la empresa Cabka.

Estos premios nacen para fomentar la innovación, el diseño y la sostenibilidad en el sector y reforzar el vínculo entre el mundo empresarial y el universitario, incorporando el joven talento y el valor innovador. Estos premios permiten a los estudiantes de diferentes disciplinas académicas poner en práctica sus conocimientos para resolver casos reales que satisfagan las necesidades de *packaging* de las empresas.

La creatividad y originalidad a la hora de plantear soluciones en línea con la economía circular han sido dos de los requisitos clave en todos los retos de esta edición. Los proyectos vencedores destacan por su carácter innovador y disruptivo, con unas propuestas creativas y adaptadas a la filosofía de cada empresa retadora, según han explicado el director del Cluster, Jesús Pérez, y su presidenta, Amaya Fernández.



Integrantes del proyecto finalista «CabCover», de izquierda a derecha: Markel Peñas, Gorka Santamaría, Ane Martín, Usue Macías

El proyecto **finalista** «CabCover», diseñado por **Markel Peñas, Usue Macías, Ane Martín y Gorka Santamaría** en la asignatura Diseño Sostenible de 4.º del Grado en **Ingeniería en Diseño Industrial**, responde al reto de diseñar un sistema de contenedores modulares para entregas de última milla con drones o sistemas autónomos.

Además, los ganadores y finalistas participan automáticamente y de forma exclusiva en la categoría Diseño Joven de los **Premios Líderpack**, que convoca Graphispack Asociación y el salón Hispack de Fira de Barcelona. El principal atractivo de esta alianza es que, entre los proyectos presentados, se seleccionarán los representantes españoles en los WorldStar Student Awards, los galardones de *packaging* más importantes del mundo para alumnos de Universidades y Escuelas de Diseño.

En esta edición se han inscrito 636 estudiantes de 25 centros, universidades y escuelas de diseño de toda España. Las empresas retadoras esta edición han sido Hinojosa, Cabka, Logifruit, Maverick, ITC Packaging y Encaja.

Estos galardones cuentan con el apoyo de Grupo Hinojosa y el centro Tecnológico ITENE, así como con la colaboración de Ayming, Heura, Caixa Popular, Grupo La Plana, Emsur, Sacmi, Upalet, Siegwark, Grabalfa y Limitronic, y con ESIC Business & Marketing School. También están financiados por la Conselleria de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo de la Generalitat Valenciana.

Zorionak, equipo!

**Leire Bereziartua Gonzalez**  
Deusto Design Research Group y docente en la Facultad de Ingeniería

# Oa6 4 Universities: fomentando la innovación y el emprendimiento en la Universidad de Deusto

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto ha participado por primera vez en el Oa6 4 Universities de IBM. En un esfuerzo por promover la innovación y el emprendimiento en el ámbito universitario, IBM Consulting España ha organizado durante el curso académico 22/23 la primera edición del programa Oa6 4 Universities. Este programa busca la participación de estudiantes universitarios a la hora de resolver retos disruptivos alrededor de temáticas como *big data* e inteligencia artificial. Para ello, durante un curso académico, IBM proporciona formación, mentorización y soporte tecnológico a un grupo seleccionado de alumnos. Durante esta edición, 19 equipos de las universidades San Pablo CEU, Comillas-ICAI y Deusto han estado trabajando en sus ideas de emprendimiento, acompañados por profesionales de las empresas organizadoras, quienes les han mentorizado para dar forma a sus ideas de negocio.

En la primera fase de la competición, en cada una de las universidades que participan en el programa se ha llevado a cabo una competición interna, de la cual surgió el equipo finalista de la universidad.

Este equipo representó a la Universidad de Deusto en la final celebrada el pasado 20 de junio en el IBM Innovation Studio de Madrid. En este evento, participaron ponentes como Javier Castellanos (Orange España) y Pedro Muñoz (BBVA), que, además, ejercieron de jurado junto con Olga Blanco (IBM). Tras la presentación de los



De izquierda a derecha: Ainhoa Murcia Guzmán, Nahia Vázquez Larrea y Rocío Fernández Tamargo

equipos ganadores de cada una de las universidades participantes, el jurado emitió su veredicto, resultando ganador el equipo formado por las alumnas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto.

En palabras de las alumnas ganadoras, este programa ha sido una experiencia enriquecedora donde se han podido desarrollar personal y profesionalmente, gracias a las charlas recibidas y la gente que han conocido, recomendando su participación a otros estudiantes con inquietud emprendedora.

## Mikel Emaldi Manrique

Profesor de la Facultad de Ingeniería

## Cristina Giménez Elorriaga

Relaciones Universidad-Empresa

En esta primera edición, participaron tres equipos por parte de la Facultad de Ingeniería, resultando ganador el equipo formado por las estudiantes **Ainhoa Murcia Guzmán, Nahia Vázquez Larrea y Rocío Fernández Tamargo**. El proyecto presentado por las alumnas, denominado DronesForTheWoods, busca aplicar sus conocimientos en inteligencia artificial y drones para localizar la biomasa y ayudar a los equipos forestales con su trabajo en el cuidado y limpieza de nuestros bosques.





## BREVES



### Deustu eta Sernauto elkartu egin dira Diseinu eta Automobilgintza Fabrikazioko Master Dualean elkarlanean aritzeko

Ingeniaritza Fakultateak eta Sernautok akordio bat sinatu dute Automozio Diseinu eta Fabrikazioko Masterrari laguntzeko. Nazioarteko, Espainiako eta tokiko automozio-sektoreko enpresa nagusiekin batera ikasleak erronketan oinarritutako formakuntza dualean prestatzea da unibertsitateko masterraren ezaugarria.



### Deusto y Arsys impulsan el talento y la innovación en el sector IT con la creación de una nueva Aula Tecnológica Universidad-Empresa

La Universidad de Deusto y el proveedor de infraestructura cloud Arsys han firmado un convenio de colaboración con el objetivo de impulsar el talento y la transferencia de conocimiento en el sector de Tecnologías de la Información (IT). Esta cooperación se pondrá en marcha en el curso 2023-24 con la creación de un Aula Tecnológica Universidad-Empresa en los ámbitos de Ingeniería Informática y Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial.



### Bigarren Hezkuntzako ehun bat ikaslek parte hartu dute Deustun, zientzia eta teknologiako profesionalekin topaketa batean, beren karrera profesionalak bideratzeko

Ekitaldia STEAM Sareren parte izan zen, zientzia eta teknologiaren arloko bokazioak sustatu zituen ikastetxeen eta eragile sozioekonomikoen sarean, Elhuyarren eta Innobasqueren partaidetzarekin. Eusko Jaurlaritzako Hezkuntza Sailak bultzatuta, Deustuko Unibertsitateak, Basque Center for Applied Mathematics (BCAM), CIE Automotive, Cikautxo, Gestamp, Iksan Bizkaia, ITP Aero, Maier S. Koop., Neiker, Vidrala, Sener Ingenieria y Sistemas eta Tecnalia.



### Deusto y Telefónica renuevan su Cátedra en Industria Digital y refuerzan su alianza para la transformación digital

La Universidad de Deusto y Telefónica han reforzado su alianza para la transformación digital de la industria con la renovación de la Cátedra en Industria Digital. Ambas entidades llevan colaborando más de 20 años en materia de desarrollo competitivo para la industria a través de la tecnología. La Cátedra forma parte de la Red de Cátedras de Telefónica, que cuenta con 24 Cátedras en 26 universidades.





Deusto Ingeniería agradece su colaboración a:





**Deusto**

Universidad de Deusto  
Deustuko Unibertsitatea

[ingenieria.deusto.es](http://ingenieria.deusto.es)