



# Deusto Ingeniería

N.º 21 / 2020  
21. zk. / 2020

**Deusto**Tech

▶▶ Deustuk FIRST LEGO League hartu du, gazteentzako zientzia eta teknologiaren ekitaldia

▶▶ Deusto Fablab frente a la Covid-19: material sanitario fabricado con impresoras 3D

**Estrenamos laboratorios  
de ingeniería: fábrica inteligente,  
robótica y visión artificial**



## Deusto Ingeniería

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  
Comunicación y Marketing de la Facultad de Ingeniería

**Diseño Gráfico:**

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 hauez da  
nahitaez pentsamolde bereko.*

Impreso en papel ecológico.

## Saludo del Decano, **3**

## Conociendo Deusto Ingeniería, **5**

Deusto Fablab frente al COVID-19, **6**

Exitoso estreno del Especial Ingenierías, **8**

Deustuko Unibertsitatea eta lanbide heziketa berriro elkartu dira Robotikako Ingeniaritzako Gradu berria eratzeko, **9**

*Learning by doing*: laboratorio de robótica y visión artificial, **10**

Nuevo Laboratorio de Fabricación Inteligente, **11**

La primera experiencia del Máster Universitario en Diseño Estratégico, **12**

Mujeres (In)Visibles, **14**

Deusto Moto Team desarrolla una nueva moto eléctrica, **16**

Ingeniería Industrial goes *INTERNATIONAL!* La nueva oferta en dobles programas internacionales, **18**

*Chilling Riders* atraviesa el desierto con el rally solidario UNIRAID, **20**

Investidura de graduados y máster en Ingeniería. Promoción 2018-2019, **22**

Estudiar y trabajar a la vez: Formación Dual en Industria Digital, **24**

Premios al mejor Proyecto Fin de Grado 2019-20, **25**

Premios al mejor Proyecto Fin de Máster 2019-20, **32**

## Cooperación educativa, **39**

FLL Euskadi Deusto, la fiesta de la ciencia y la tecnología, **40**

Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial: Nuevos Retos, **42**

Experiencia de colaboración entre IDOM y DEUSTO en la asignatura «Desarrollo de aplicaciones para el Internet de las Cosas», **44**

ForoTech 2020. Un evento sin igual, **46**

Laura Lechugak eta Susana Ladrak Emakume Teknologoarentzako Ada Byron saria lortu dute, **48**

Abriendo Puentes Universidad – Empresa, **49**

International Cybersecurity for Robotics Conference, **50**

Arqueras de Nand: ¡lucha contra los orcos usando SQL!, **51**

Ética en el mundo tecnológico, ¿devoción u obligación?, **52**

La Cátedra Deusto en Industria Digital como herramienta para el acercamiento a problemas y soluciones relacionados con la digitalización de la empresa industrial, **54**

Vidrala MasterGlass Contest Diseño, sostenibilidad e innovación en vidrio, **55**

## Ingeniería en vivo, **57**

«Teaching During the Pandemic: Go-Lab ecosystem», **58**

*Carpooling visualization*: visualización innovadora sobre la información de los trayectos de BlaBlacar, **59**

La nueva era del Big Análisis: el incremento de las nuevas profesiones aceleradas por la integración de soluciones de BigData, IA e Industria 4.0 en el tejido empresarial vasco, **60**

Un ejemplo del enfoque Deusto 360°. Aprender iniciándote en investigación, **62**

Midiendo el impacto del ruido en las ciudades a través de un sonómetro remoto y móvil, **64**

*Chatbots* e *interfaces* conversacionales, una nueva experiencia de usuario, **66**

La generalización, una competencia relevante en el pensamiento computacional, **68**

Inteligencia Artificial en Industria 4.0: ¿una moda o una necesidad?, **70**

frAAgile: nuestros mayores se divierten sin barreras mientras reducen su fragilidad, **71**

ASIO-HERCULES: Creando un Grafo de Conocimiento del Sistema de Gestión Universitario, **72**

Optimización colaborativa para la mejora de operaciones logísticas: el Proyecto LOGISTAR, **74**

The Land Cover Dynamics of Biscay Province using Remote Sensing Technology, **75**

¡Emprende, innova y conviértete en agente de transformación!, **76**

Elsevier Atlas Award: reconocimiento a Investigación para un Mundo Mejor en Deusto, **78**

## Alumni Ingeniería, **82**

COVID-19: las otras infecciones, **82**



# Deusto

Ingeniería

## ¿Con qué ingeniería/s haces match?



De aquí a 2022 se crearán 1.250.000 puestos de trabajo tecnológicos en España.

Fuente: Ranstad

¡Necesitan personas como tú **para cubrir nuevos puestos de trabajo** en áreas como la **robótica, desarrollo de internet, ciencia de datos e IA!**

¿Qué ingeniería es la que mejor va contigo? Escanea el código QR y **responde a un sencillo test de 12 preguntas para conocer la respuesta**



¡Bienvenido/a a la 21.<sup>a</sup> edición de la revista *Deusto Ingeniería!*

¿Quién no ha oído hablar de la inteligencia artificial, la robótica, la realidad virtual, o el Big Data? Son nuevas tendencias tecnológicas que poco a poco se van consolidando como realidades capaces de transformar la sociedad y el empleo durante las próximas décadas. Como facultad de ingeniería, nuestra responsabilidad es formar personas competentes y comprometidas que puedan ser protagonistas de esa transformación. Es por ello que, conscientes del papel clave que desempeñarán, este curso hemos puesto en marcha dos nuevos grados universitarios y sendos programas de especialización en las citadas materias. El pasado mes de septiembre más de un centenar de estudiantes y sus familias apostaron por Deusto y por estos nuevos estudios. Sin duda el germen de aquellos que están llamados a liderar las profesiones del futuro.

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 Ruiz**

Ongi etorri Deustuko Ingeniaritzako aldizkariaren 21. ediziora!

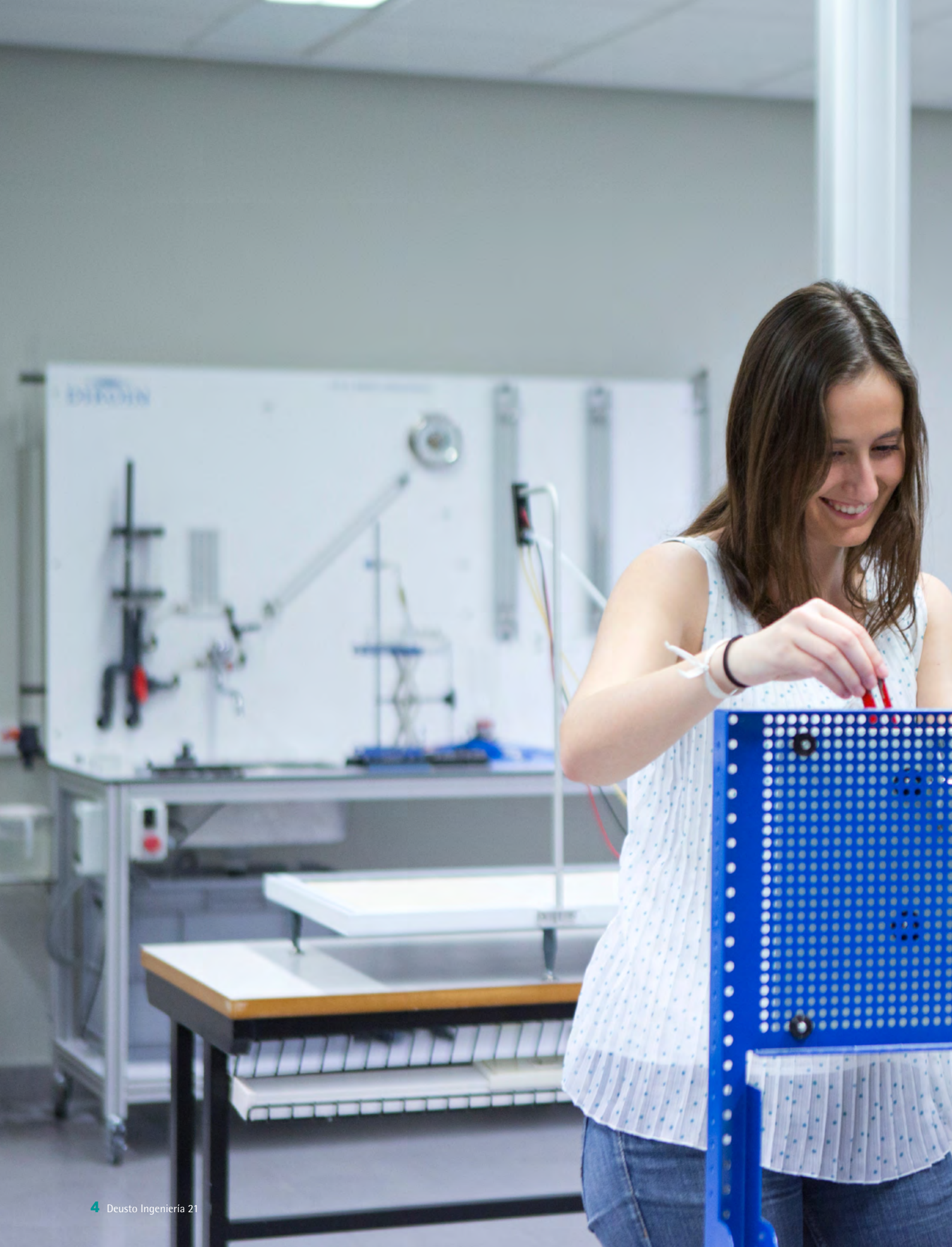
Nork ez ditu noizbait entzun adimen artifiziala, robotika, errealitate birtuala edo Big Data bezalako terminoak? Gero eta sendoago bihurtzen ari diren teknologiaren joera berriak dira, gizartea eta enplegua datozen hamarkadetan aldatzeko bidea emango dutenak. Ingeniaritzako Fakultate garen aldetik, gure erantzukizuna da eraldaketa horren protagonista izango diren pertsona trebe eta konprometituak prestatzea. Hori dela eta, etorkizunean izango duten paperaz jabeturik, aurtengo ikasturtean gai horiei buruzko unibertsitateko bi gradu berri eta espezializazioko beste hainbeste programa jarri ditugu martxan. Joan den irailean, ehun ikaslek baino gehiagok eta haien familiek Deusturen eta ikasketa berri horien aldeko apustua egin zuten. Zalantzarik gabe, horiek izango dira etorkizuneko lanbideak lideratzera deitutakoen haziak.

Aurten ere, aldizkariak erakutsiko dizu hobeto nor garen eta zer egiten dugun: etorkizuneko gure prestakuntza eskaintza, ikerketa proiektuak; enpresekin, unibertsitateekin eta tokiko eta nazioarteko erakundeekin ditugun hezkuntzako lankidetzak ekimenak; gure irakasleek foro eta jardunaldietan duten presentzia; eta gure ikasle eta irakasleek jasotzen dituzten aitorten eta sariak. Horrekin batera, gure ikasle ohi asko eta askori buruz gehiago jakin ahal izango duzu. Harro gaude eurekin eta noizean behin hurbildu eta euren esperientzien berri ematen digute.

Baina hau guztia ezin dugu eta ez dugu bakarrik egin nahi. Nire esker ona adierazi nahi diet eskuetan dituzuen orri hauek ilusioz beterik posible egiten dituzten lantalde guztiei! Gozatu!

**Asier Perallos Ruiz**





# Conociendo Deusto Ingeniería



# Deusto Fablab frente al COVID-19

## EPIs, salvaorejas... Material sanitario fabricado con impresoras 3D

La situación extraordinaria generada por la pandemia ha traído cambios importantes en la educación, sociedad y economía mundial. Es por eso que siguiendo las recomendaciones de las Administraciones Sanitarias en cada caso, en el segundo semestre del curso 2019/2020, la enseñanza presencial se adaptó al formato remoto. En la Universidad de Deusto las aulas, los laboratorios y nuestro fablab quedaron vacíos. Sin embargo, la enseñanza nunca ha parado debido a la responsabilidad, buena adaptación y compromiso personal e institucional de todos y cada uno de los miembros de nuestra Comunidad Universitaria.

Todos y todas recordamos el pasado 13 de marzo: los números de contagios creciendo de forma descontrolada, restricciones de movilidad intercontinentales implementadas, estado de alarma, activos financieros cayendo en picado y mucha incertidumbre en el futuro cercano. Por otro lado, hablamos de una enfermedad que no conocemos, y se transmite con mucha facilidad. Con esta imagen en mente, imaginemos el peso y responsabilidad a la que se enfrentaron todos los hospitales y todo su personal. Esta situación se complicaba aún más cuando el equipamiento sanitario disponible quedaba escaso en su totalidad y los suministros estaban en los mínimos.

La industria tradicional, tal y como la conocemos, es poco resiliente ante los cambios abruptos y su tiempo de reacción es lento. Es por

eso que los conceptos **fablab**, **open source** y **maker** son ideas innovadoras de fabricación personal (casi) sin limitación y vienen apoyando un futuro donde cualquiera puede fabricar (casi) cualquier cosa desde cualquier sitio, y sobre todo: de una forma rápida. En este contexto, se han formado muchos grupos de trabajo locales, regionales e internacionales para apoyar de forma solidaria la fabricación de los equipamientos de protección necesarios para los sanitarios, los héroes sin capa de nuestro planeta.

La situación ha sido muy complicada debido al confinamiento, cierre de las instalaciones y precaución extrema del personal, pero Deusto Fablab también pudo sumarse al movimiento maker durante la cuarentena, aportando su grano de arena. Nuestro fablab dispone de máquinas de fabricación digital tales como impresoras 3D, corte láser, fresadora CNC en gran formato, además el equipo de Deusto Moto Team y eVida aportaron sus impresoras 3D para la causa solidaria. Por la gravedad de la situación el tiempo era un factor importante. En consecuencia, se fabricaba todo bajo petición y, sobre todo, para que el ma-

Un total de 8 máquinas trabajaron casi 24/7 para responder a las peticiones que nos estaban llegando casi de forma continua.







terial llegase al usuario final en el menor tiempo posible. Así, hemos llegado a fabricar y entregar conectores y adaptadores para el Hospital Gregorio Marañón de Madrid; «mangos anti-virus» para Onkologikoa, centro oncológico de San Sebastián; salva-orejas para IMQ Zorrotzaurre; mamparas para residencias pertenecientes a Instituto Foral de Asistencia Social de Vizcaya, solo por mencionar algunas entidades más relevantes. Hasta finales de julio 2020, sumando todos los EPIs entregados a distintos hospitales e instituciones, hemos llegado aproximadamente

a 5.000 productos fabricados. A nivel mundial, contando solo la red global de fablabs formado por 42 laboratorios operativos distribuidos, se ha reportado un aproximado de 190.000 productos elaborados.

Los resultados hablan por sí solos. Una red global de laboratorios locales, compartiendo tecnología, conocimiento, diseño y, sobre todo, colaboración sin fronteras, ha llegado a desarrollar soluciones de manera rápida y flexible reduciendo tiempos y costes de producción. También es verdad que pese a haber ayudado a cubrir una necesidad urgente, la gran mayoría de los EPIs son de plástico y de tiempo de uso limitado, aumentando considerablemente el volumen de los residuos en los últimos meses. Por ello, a partir de ahora el compromiso medioambiental será responsabilidad de cada uno de nosotros para reciclar adecuadamente en nuestro entorno y reducir el impacto negativo de los plásticos.



Tras la pandemia algún día volveremos a la normalidad, pero no podemos olvidar la situación por la que hemos pasado y el esfuerzo importante que hemos tenido que invertir todos y todas para mantener nuestras cabezas arriba y superar la COVID-19. Mientras tanto, seguiremos las indicaciones de las autoridades competentes para protegernos y planear la curva de contagios definitivamente.

¡Ánimo a todos y todas!

**Szilárd A. Kados**

Fab Manager del Deusto FabLab

**Iván Gonzalez**

Fab Expert del Deusto Fablab

# Exitoso estreno del Especial Ingenierías

Sábado dedicado a las ingenierías para conocer todo acerca de la Facultad



Todo esto fue posible gracias a un formato *a la carta*, constituido por una primera sesión de bienvenida ofrecida a nivel general celebrada en el Paraninfo y encabezada por el decano de la Facultad de Ingeniería de Universidad de Deusto, Asier Perallos, la secretaria de Facultad, Amaya Méndez y con la intervención del alumno de 4.º en Ingeniería Mecánica + Diseño Industrial Anthony Moreano. A su conclusión, cada una de las áreas de Ciencia de Datos, Diseño, Industrial y Digital ofrecía tres sesiones simultáneas, celebradas en tres franjas horarias diferentes a lo largo de la mañana.

Su repetición permitió que los asistentes pudieran acudir a la sesión de todas aquellas titulaciones que fueran de su interés. En las mismas, conocieron de la mano de responsables de grado y demás profesorado, detalles relativos a la proyección del sector, los planes de estudios de cada una de las titulaciones del área, el modelo de formación Deusto y testimonios de diferentes responsables de empresas colaboradoras. Un nuevo formato que posibilitó el disfrute en su máxima expresión de una experiencia de valor académico y social.

Pulso acelerado, ligero hormigueo, risas nerviosas... eran algunos de los síntomas perceptibles entre el alumnado de bachillerato que se dio cita en el campus de Bilbao de la Universidad de Deusto la mañana del pasado sábado 23 de noviembre de 2019, evidenciando que nos encontrábamos ante una jornada especial. Para la mayoría de ellos y ellas se trató de la primera ocasión en la que entraban en contacto manera presencial con una institución universitaria o que podían explorar al detalle todos los rincones del imponente campus de Bilbao.

Sin embargo, no quedaba únicamente reducido a ello el carácter especial de la jornada, dado que estrenaba un formato novedoso y atractivo que logró reunir a un número de asistentes mayor incluso que en años anteriores, congregando a más de medio millar de personas. Un formato el de la jornada Especial Ingenierías, pensado y diseñado para que la persona interesada pudiera en una única mañana de sábado conocer en primera persona y al mayor detalle todas aquellas titulaciones que fuera de su interés.

### Especial Ingenierías en datos:



Más de **500** asistentes



**4** áreas de conocimiento: digital, industrial, diseño y ciencia de datos e inteligencia artificial



**Nueva oferta académica** enfocada a las profesiones del futuro:

- ▶▶ Robótica
- ▶▶ Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial
- ▶▶ Videojuegos, Realidad Virtual y Aumentada
- ▶▶ Data Analytics



**9** grados, **5** dobles grados. **3** títulos propios



### Entrevistas telefónicas Industria Digital

La Universidad de Deusto, se adaptó a la situación y concertó entrevistas telefónicas durante la semana del 20 al 28 de abril para el grado en Industria Digital.

Se trata de un grado dual, enfocado para contribuir a la evolución de las empresas del tejido industrial hacia la digitalización, mejorando sus niveles de competitividad y calidad.

La importancia de la dualidad reside en que los estudiantes podrán trabajar en una empresa con un proyecto real y asistir a clase de forma simultánea desde el segundo curso, para así, además de introducirse y prepararse para el mundo laboral, con las prácticas remuneradas podrán financiar parte de sus estudios.

# Deustuko Unibertsitatea eta lanbide heziketa berriro elkartu dira Robotikako Ingeniaritzako Gradu berria eratzeko

Joan den 2019ko urriaren 7an sinatu zuten aliantza estrategikoko akordioa Deustuko Unibertsitateak eta Salestarrek, eta beste gradu bat diseinatu dute elkarrekin, etorkizuneko lanbideetarako egokia izango dena: Robotikako Ingeniaritzako Gradu eta ibilbide duala.

Bi hilabete geroago, abenduaren 11n, gradu berriaren aurkezpena egin zen Deustuko Salestarretan. Harrera beroa izan zuen ikasleen eta haien familien aldetik. Ekitaldian, bai batzuek eta bai besteek orientazioa jaso zuten gradu arduradunen eskutik. Zalantzarik gabe, Robotika orain arte ezagutu dugun errealitatea aldatzen ari da: industrian ez ezik, beste hainbat sektoretan ere bideak urratzen eta zabaltzen ari da: osasun arloan, hezkuntzan, mugikortasunean, logistikan eta elikaduran, besteak beste.

Grada 2020-2021 ikasturtean hasi da eskaintzen eta ikasleek ikasketak eta benetako proiektu bat enpresa batean egitea bateratu ahal izango dituzte, sektoreko enpresa garrantzitsuekin sinatu diren hitzarmenei esker: Arm Robotics Institute, Inkatec, Cnker Robotics eta Inser Robotica, besteak beste.

Aurkezpeneko ekitaldian, Jon Martínezek, Inert Robótikako adimen artifizialeko zuzendariak, profil berri gero eta espezializatuagoen beharren berri eman zuen, etorkizuneko lanbideetara egokitzeko, Robotikako Ingeniaritzako Graduaren kasuan bezala.

Gainera, José Antonio Prol Lodeirok, Deustuko Salestarren zuzendariak, robotikaren gaia aztertu zuen ikuspegi etiko eta humanistatik, balio bereizgarriak garatzeko. Dualtasunaren garrantzia ere azpimarratu zuen, funtsezkotzat jo zuelarik 2. mailatik aurrera lanbide munduan sartzeko.

Bestalde, José Luis del Val Deusto Forumeko presidente eta Ingeniaritza Fakultateko katedradunak graduaren edukia aztertu



zuen. Robotika lan munduan erabiltzearen inguruko adibide berritzaileak erantsi zituen. Eta, azaldu zuen errealitate berrira egokitzea funtsezkoa dela eta etorkizuneko lanbideek gero eta garrantzi handiagoa ari direla hartzen enpresetan.

## Robotikako Ingeniaritza, errealitate berria

Gradu horren helburu nagusia da ikasleek robot modelo berriak eraikitzen ikastea, zelula robotizatuak eta sistema robotikoak diseinatzea, besteak beste, eta robotika txertatzea, eguneroko bizitza eta negozioen eraginkortasuna errazteko.

Etorkizun hurbilean, etxera gauzak ekartzen dituzten dronak, ebakuntzetan parte hartzen duten robotak eta gizakien laguntzarik gabe lan egiten duten lantegiak, besteak beste, erabat integratuta egongo dira gure inguruan. Horregatik, etorkizuneko lanbideak (robotika, datuen zientzia eta adimen artifiziala) apustu segurua dira egungo errealitatera egokitzeko.



## La Facultad de Ingeniería renueva su compromiso con la Calidad de su Centro y de sus títulos

El día 24 de enero de 2020 se llevó a cabo en la Facultad de Ingeniería la visita del panel externo de evaluación, en la que los evaluadores se entrevistaron con la Comisión de Calidad del Centro de la Facultad y con la Unidad de Calidad de la Universidad.

Como resultado, Unibasq remitió a la facultad con fecha 11 de febrero de 2020, el informe de evaluación con resultado FAVORABLE. En dicho informe se recogieron las fortalezas detectadas del Sistema de Gestión de Calidad (SGC), entre las que cabe destacar la implicación de las personas de la facultad y la capacidad de responder a las oportunidades de mejora que se detectan en la implantación del SGC.

La renovación de la certificación de la implantación del SGC certifica que dicho sistema está plenamente implantado en la facultad y resulta eficaz en su desempeño, estando orientado hacia la mejora continua de los procesos que permiten desplegar la política y objetivos de calidad tanto del Centro como de sus títulos

# Learning by doing: laboratorio de robótica y visión artificial

Deusto se atreve con los laboratorios que dan respuesta a un perfil en auge

La cuarta revolución industrial o Industria 4.0 es ya un hecho en la industria desde hace varios años. Esta revolución trae consigo numerosos cambios de paradigma en los sectores industriales tradicionales, haciendo que se reformulen de manera radical las bases de su funcionamiento.

Uno de las ramas de la ingeniería en la que se han originado los cambios más profundos es la Robótica. La robótica industrial tradicional ha dado paso a una robótica más colaborativa, flexible y adaptable, de manera que sea aplicable a procesos productivos en los que previamente su uso era residual.

Esta nueva aplicación masiva de la robótica en procesos industriales y de servicios requiere de profesionales formados en estas nuevas tecnologías que puedan hacer frente a los retos presentes y, sobre todo, a los futuros que se presenten en este campo. Para hacer frente a esta nueva demanda de ingenieros en lo que se denominan las profesiones del futuro, la Universidad de Deusto ha comenzado a impartir en el curso 20/21 nuevas titulaciones de ingeniería, entre las que se encuentra el Grado en Ingeniería Robótica.

Si por algo se caracteriza la Universidad de Deusto es por dotar de gran practicidad a sus títulos de ingeniería, posibilitando que los alumnos realicen numerosas prácticas utilizando equipamiento real industrial, como el que se encontrarán en sus futuros empleos cuando finalicen sus estudios. Siguiendo con esta filosofía, para el Grado en Ingeniería Robótica se ha creado un nuevo labo-

torio de Robótica y Visión artificial, completamente equipado con equipos y sistemas de última generación.

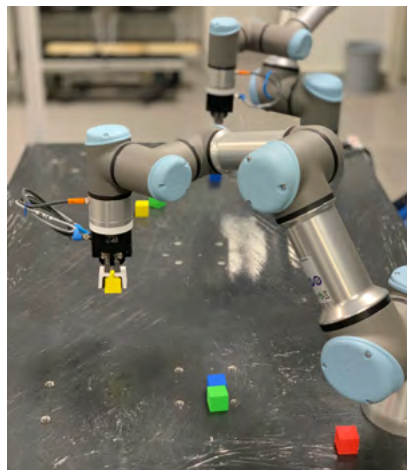
En este laboratorio se han dado cabida a las diferentes tecnologías presentes y de futuro en el ámbito de la robótica: desde los robots industriales tradicionales a los robots colaborativos, pasando por plataformas didácticas de robótica móvil para que los alumnos de primer curso empiecen a trabajar cuanto antes con este tipo de equipamiento.

El laboratorio de Robótica y Visión artificial se encuentra en la planta 0 de la Facultad de Ingeniería, dando cabida a 25 puestos de trabajo, 2 robots industriales KR6-2 con controlador KRC4, 3 robots colaborativos UR3 de Universal Robots, numeroso equipamiento didáctico de DoBots y 5 puestos de Visión Artificial equipados con cámaras Dalsa Genie y numerosos sistemas de iluminación industrial.

Todos estos equipos son plenamente actuales, y cubren gran parte de la actividad que todo Ingeniero en Robótica deberá conocer al finalizar sus estudios. Ahora solo queda maximizar el rendimiento de todo este equipamiento para que nuestros ingenieros salgan al mercado laboral con una formación diferenciadora que les posibilite labrarse un futuro profesional prometedor.

### Alberto Tellaeche

Coordinador del grado en Ingeniería Robótica



# Nuevo Laboratorio de Fabricación Inteligente

Al igual que la sociedad, la industria se encuentra en pleno proceso de digitalización. La fabricación inteligente utiliza las tecnologías de la información y comunicaciones para proporcionar un alto nivel de adaptabilidad que proporciona importantes ventajas a cada uno de los agentes involucrados. El cliente puede personalizar al máximo su producto, la cadena de suministro se ajusta con exactitud a la demanda y los procesos de producción, completamente automatizados, colaboran entre sí para responder en tiempo real a las necesidades cambiantes del cliente. Este salto en la flexibilidad de las cadenas de producción es posible gracias al empleo de nuevas tecnologías recogidas en el extendido concepto de Industria 4.0.

Precisamente son los actuales estudiantes de ingeniería los que deberán encargarse de llevar a cabo esta transformación digital de la industria que permita responder a las necesidades de una sociedad global, cada vez más exigente, garantizando la sostenibilidad en los procesos de producción. Como en toda formación tecnológica, la experimentación es un factor clave que la Universidad de Deusto potencia como elemento diferenciador.

Por este motivo, la Facultad de Ingeniería ha puesto en marcha un nuevo laboratorio destinado a proporcionar a los estudiantes un escenario de experimentación real con las nuevas tecnologías

de la industria digital. Este laboratorio, incluye una maqueta didáctica capaz de llevar a cabo íntegramente el proceso de fabricación en serie de dispositivos electrónicos de forma completamente automatizada, integrando las tecnologías mecatrónicas y de automatización más relevantes como procesos de producción controlados por PLC avanzados con sistemas HMI de última generación, célula robotizada de montaje o sistema de almacenamiento automatizado. Esta instalación, equipada por referentes industriales como Festo y Siemens, permite al estudiante optimizar una cadena de producción mediante el empleo de las tecnologías más disruptivas empleadas en la digitalización de la industria. Mediante este equipamiento el estudiante dominará tecnologías como la robótica colaborativa, logística 4.0, identificación por radiofrecuencia, ciberseguridad Industrial, realidad aumentada o captación y análisis de datos para el desarrollo de técnicas de mantenimiento predictivo y todo ello gestionado desde un entorno inteligente o sistema de ejecución de la producción (MES) que conecta y monitoriza las máquinas y los centros de trabajo de la fábrica para asegurar la ejecución efectiva de las operaciones de fabricación y mejorar la eficiencia de la producción.

## Ignacio Angulo

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



# La primera experiencia del Máster Universitario en Diseño Estratégico

### Design Thinking. Resolviendo casos reales desde una perspectiva práctica

Durante el curso 2019-2020 se puso en marcha la primera edición del Máster Universitario en Diseño Estratégico (MUDIES), un máster oficial cuyo objetivo es acercar lenguajes y metodologías entre dos ámbitos: diseño y negocio. A lo largo del curso académico pasaron por el aula del máster diferentes empresas y organizaciones que compartieron su particular visión del diseño y su aplicación en los procesos del día a día y en su estrategia a medio y largo plazo.

Los primeros compases del máster sirvieron para conocer en trabajo de entidades como Actiu, Edelvives, HP, Finsa, BBVA, Unicef, Palacio Euskalduna, Orbea, Nuuk y Blux, y como emplean el diseño como un recurso competitivo, fomentando en el seno de estas organizaciones lo que se podría llamar una cultura de diseño. La elaboración de estos casos de estudio por parte de los estudiantes permitió entender la formulación del diseño en diferentes sectores e industrias.

El diseño es además una disciplina en constante evolución, como lo demuestra la aplicación de sus métodos y procesos en la resolución de problemas complejos, a través de un enfoque cada vez más popular: el **Design Thinking**. Conocer cómo se aplica este pensamiento desde diferentes ámbitos profesionales fue el segundo gran objetivo del programa. Para ello, los estudiantes conocieron de primera mano la experiencia de Cero Design, Nando Abril Recruitment, CAF, OBE Hettich, Pensando en Blanco, DOT, Agirre Lehendakaria Center y Grupo Adeventa, mapeando las diferentes oportunidades profesionales y sus campos de acción.

El MUDIES es un programa con un enfoque práctico, en el que los estudiantes pudieron trabajar con diferentes técnicas basadas en el uso de formatos canvas y la aplicación de la metodología Doble Diamante (Descubrir-Definir-Desarrollar-Entregar). Para ello, de la mano de Designit y de Hecho Company, dos agencias especializadas en diseño estratégico, se



Estudiantes del MUDIES trabajando en el aula

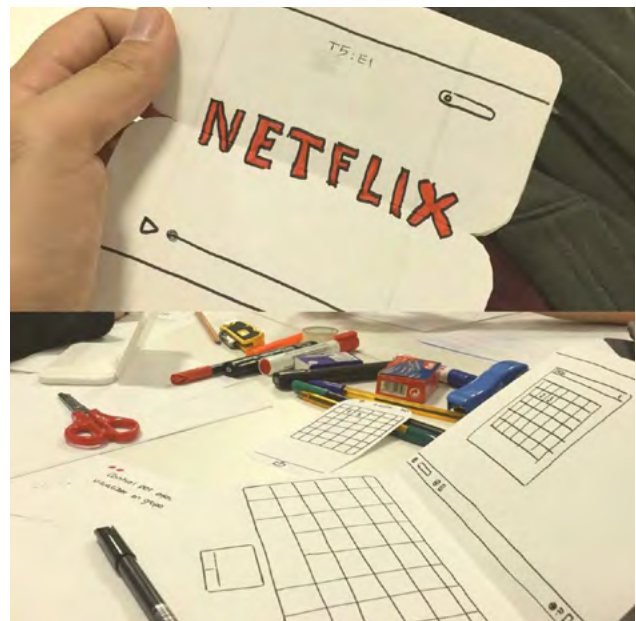


Workshop con Hecho Company

llevaron a cabo dos retos prácticos: la servitización de productos en el sector de la máquina-herramienta y la búsqueda de nuevas formas de obtención de ingresos en las plataformas digitales de consumo de música.

Una vez puesto de relevancia el valor estratégico del diseño, el trabajo de los estudiantes se centró a continuación en el establecimiento de guías de buenas prácticas para la correcta gestión de proyectos y la medición del impacto del diseño en las organizaciones en términos cuantitativos. Para ello, se llevaron a cabo diversos ejercicios prácticos, como la elaboración de una guía de buenas prácticas, o el establecimiento de métricas e indicadores clave que permiten asegurar la correcta implementación de los procesos de diseño.

Por último, el MUDIES permitió a los estudiantes adquirir los conceptos más relevantes sobre la dirección empresarial y la dirección operativa y estratégica de diseño, contando con la colaboración del Design Institute of Spain. Como colofón a este bloque de contenidos, tras desarrollar habilidades para el modelado de negocios y el emprendimiento, los estudiantes tuvieron la oportunidad de trabajar en la simulación de la puesta en marcha de *startups* basadas en el uso del diseño, con la colaboración de Deusto Innovación y Emprendimiento.



Ejercicio de prototipado rápido durante el workshop con Designit

## Rodrigo Martínez

Director del Máster Universitario en Diseño Estratégico

# Mujeres (In)Visibles

Estudiantes de Diseño Industrial nos acercan a mujeres inventoras de todas las eras desde 1888 hasta la actualidad

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto lleva 40 años formando profesionales en las diferentes áreas de la ingeniería. Hombres y mujeres han pasado por nuestras aulas para obtener su formación universitaria. Pero, lamentablemente, a lo largo de estos años, hemos sido y seguimos siendo testigos del descenso de vocaciones científico-tecnológicas entre las mujeres.

Por ello, con motivo del Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia y del Día Internacional de la Mujer, celebrados el 11 de febrero y el 8 de marzo de 2020 respectivamente, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto decidió lle-

var a cabo la iniciativa Mujeres (In)Visibles, con el objetivo de visibilizar el papel de la mujer en la ciencia, la tecnología y la ingeniería, recogiendo su aportación desde la Revolución Industrial hasta nuestros días, concretamente desde el primer viaje motorizado de la historia en 1888, a cargo de Bertha Benz, hasta los recientes éxitos de Susana Marcos, inventora de múltiples tecnologías en el campo de la óptica.

Para materializar la iniciativa, organizamos un concurso entre los estudiantes de 3.º del grado en Ingeniería en Diseño Industrial y de 3.º del doble grado en Ingeniería en Diseño Industrial + Ingeniería Mecánica, matriculados en la asignatura de Diseño

EXPOSICIÓN





# Conociendo Deusto Ingeniería

Gráfico, en el que ellas y ellos estaban llamados a representar a 11 mujeres inventoras en sendos carteles. Como responsables del Proyecto, las profesoras Nekane Sainz y Paula Fernández Gago nos encargamos de todos los aspectos relativos a la organización, especialmente de la selección de los perfiles, y dejamos en manos de los estudiantes la composición gráfica de los carteles, donde pudieron poner de manifiesto los conocimientos y herramientas adquiridos durante la asignatura y su sensibilidad con respecto a esta problemática.

Desde el 8 de marzo de 2020, los 11 carteles, que reúnen información sobre contribuciones muy importantes para la ciencia, están expuestos en la primera planta de la Facultad de Ingeniería, ya que pensamos que es necesario enseñar a todo nuestro alumnado que han existido y existen mujeres con ingenio, fundamentales en la Historia, silenciadas por el hecho de ser mujeres. Queremos que ellas, nuestras alumnas, sean conscientes de que el éxito es tan femenino como masculino, y queremos que ellos, nuestros alumnos, sean conscientes de esta injusticia histórica y trabajen para que no se repita. Solo así, juntos, conseguiremos escribir nuevas páginas de la historia.

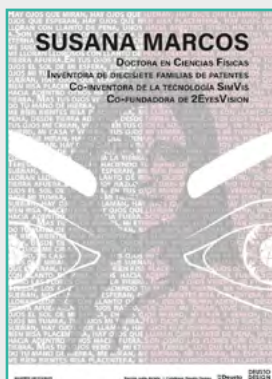


## Paula Fernández Gago

Profesora de la asignatura Diseño Gráfico del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial

## Nekane Sainz Bedoya

Profesora / Departamento de Tecnologías Informáticas, Electrónicas y de la Comunicación



CARTELES

# Deusto Moto Team desarrolla una nueva moto eléctrica

El UDMT implanta tecnología innovadora en una moto que sorprende a más de 12 empresas en la presentación realizada en las instalaciones de AIC

### 1. Contadnos, ¿qué tipo de moto vais a hacer? ¿Estáis ilusionados/as con las características de la moto de este año?

Este año, la moto eléctrica que estamos desarrollando es de tipo enduro. Moto destinada al uso en montaña, pero con posibilidades de adaptarse a la carretera. Cada año estamos más ilusionados pues tratamos de superarnos a nosotros mismos y aprender de los errores cometidos. Precisamente la ilusión es el motor, y nunca mejor dicho, de nuestro proyecto.

### 2. ¿Tenéis pensada alguna implementación adicional, medida de seguridad para la nueva moto?

Somos un equipo que se caracteriza por intentar innovar y aplicar tecnologías de vanguardia. La moto de este año, contará con un carenado fabricado a través de impresión en 3D. Gracias a la empresa «Grupo Solitium», hemos podido fabricar nuestros diseños con un rendimiento óptimo y de alta calidad a niveles industriales de eficiencia y precisión. Hemos aplicado fabricación en impresión 3D en metal de la mano de Madit, para la elaboración de los engranajes (piñones) en la transmisión de la moto.

También hemos comenzado un nuevo proyecto dentro de UDMT de RV «Realidad Virtual» con la empresa VirtualWare. De este modo podremos previsualizar los diseños de chasis y basculante antes de ser fabricados, así como el prototipo de la moto.

### 3. ¿Cómo os habéis organizado para adaptaros a la nueva situación?

Nuestro equipo, al ser multidisciplinar, cuenta con distintas áreas de trabajo las cuales han tenido que tener una comunicación constante y modificar el orden de las tareas para un adecuado *timing* entre todas las partes. Al sufrir problemas en distintos pedidos, hemos tratado de que el equipo en ningún momento se quedase parado.

### 4. ¿Qué parte ha sido la más complicada de sobrellevar en los meses de confinamiento?

Lo más complicado ha sido el no poder acudir a nuestro entorno de trabajo. No solo por ser el epicentro de nuestros recursos, sino por la pérdida de poder relacionarnos y tener un trato cercano entre los distintos miembros del equipo. Como ya hemos comentado, somos un equipo en el que los alumnos provenimos de distintas ingenierías y cursos, por lo que, para muchos, nuestro nexo de unión es UDMT.





## 5. Sin duda, este año será especial y tal vez no podáis reuniros todos y trabajar en común, ¿Habéis pensado en alguna solución para que todo concuerde?

La etapa de la «vuelta a la normalidad» ha sido muy complicada para el equipo, ya que el espacio de trabajo de la universidad, el taller, ha permanecido cerrado. Cumpliendo las medidas y con permisos, hemos logrado coger todas las herramientas necesarias a nuestras casas, para luego poder acabar de construir la moto en casa de un estudiante.

Ya que la fase de implementación requiere mayoritariamente al personal electrónico y mecánico, hemos podido trabajar a la vez sin problemas. En cuanto a las reuniones, han tenido que ser *online*.

## 6. ¿Cómo y cuándo va a ser la competición este año?

Debido al momento en que nos encontramos, la competición puede tener contratiempos de un día para otro. El equipo va a tener finalizada la moto para el mes de Agosto, cumpliendo así nuestros objetivos marcados. En todos los eventos que se puedan realizar y en todos los eventos que se nos reclame, allí estará UDMT.

[deustomototeam.deusto.es](http://deustomototeam.deusto.es)



## Miembros del equipo

NOMBRE	APELLIDOS	TITULACIÓN	CURSO
Erlantz	Marcos Rodriguez	IEIA + II	4.º
Unai	Sainz Lugarezaresti	IEIA + II	3.º
Mikel	Tijero Perez	IEIA	4.º
Aitor	Antúnez García	ITI	4.º
Francisco Javier	Rementeria Sánchez	IM +IDI	4.º
Álvaro	González Gómez	IDI	4.º
Ramón	Juste Arrieta	IDI	3.º
Marta	Aranguren Basterra	IM +IDI	3.º
Yves	Tessier Urrecha	IM +IDI	5.º
Pablo	López Rauhut	IM + IDI	4.º
Xabier	Puerta Marzo	IM	4.º
Anthony	Moreano Morán	IM + IDI	4.º
Mikel	Gochicoa	IDI	3.º
Jon	Domínguez	ITI	2.º
Joseba	Herrera Garcia	II + TDE	3.º
Alvar	Fernández Villasante	IEIA + II	4.º
Ainara	Larrinaga Arruabarrena	ADE+ITI	4.º
Aitor	Ayesta Fernández	ADE + DED	3.º

# Ingeniería Industrial goes *INTERNATIONAL!* La nueva oferta en dobles programas internacionales

Las nuevas generaciones de ingenieros se enfrentan a escenarios laborales cada vez más complejos, cambiantes y exigentes. Somos consciente del desafío creciente al que deben responder las generaciones de ingenieros jóvenes en el ámbito laboral en el que desarrollar un perfil global y adquirir competencias de internacionalización está cobrando mayor fuerza como condición para acceder a mercados laborales tanto globales como locales.



Desde hace varios años estamos trabajando en un proyecto novedoso con el fin de fortalecer el catálogo de titulaciones internacionales y de esta forma brindar una alternativa a los y a las estudiantes de los estudios de Ingeniería Industrial que les permita adquirir una preparación internacional sólida, flexible y práctica, a la vez que desarrollan competencias de internacio-

nalización fundamentales para acceder a un mercado laboral sin fronteras.

Además, estamos explorando ampliar el abanico de alternativas que se adaptan a diferentes condiciones e intereses mediante acuerdos de colaboración con escuelas de Ingeniería en universidades de reconocido prestigio en EE.UU. y en Francia.

En efecto, es posible duplicar la experiencia, duplicar el conocimiento y duplicar el acceso a un mercado global participando en un doble programa internacional, reduciendo el periodo de estudios gracias a la compleja planificación académica coordinada por ambas universidades simultáneamente, y que resulta en un plan de estudios *ad hoc* para responder mejor a los intereses del alumnado.

Estas dos titulaciones serían, por una parte, el Máster Universitario en Ingeniería Industrial y por la otra, una titulación de alguna de nuestras universidades socias que mejor se ajusten a los intereses y condiciones de los y las estudiantes:

**Wichita State University – Kansas**  
Master in Industrial Engineering

**Saint Louis University – Missouri**  
Master in Mechanical Engineering



## Programa en EE.UU.

Si optas por una universidad en EE.UU., inicias el programa con la movilidad de un semestre a EE.UU. durante en el primer semestre de cuarto año combinando asignaturas de máster y de grado; luego vuelves a la UD para cursar el último semestre de cuarto año obteniendo el título de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales. A continuación, matriculas y cursas tu primer año del Máster Universitario en Ingeniería Industrial y finalizas el programa cursando todo el segundo año en la universidad en EE.UU.

In this way you will earn 2 different masters, in 2 different universities, from 2 different countries in half of the time

En cuanto a los requisitos, para acceder al programa en EE.UU., necesitarás un buen expediente y deberás haber adquirido un C1 de inglés al finalizar el tercer año de grado; por esta razón es importante planificar la participación en el programa con suficiente antelación. Sin embargo, si no fuera posible empezar durante el grado sino únicamente al finalizar el primer año del máster esta opción también es posible, aunque evidentemente, habrá una modificación en el tiempo de duración de los estudios.

Asimismo es importante resaltar que gracias a este programa el coste por las tasas de estudio en EE.UU. pueden reducirse hasta en un 50%. Hay que tener en cuenta que el coste final dependerá de la universidad de elección, la preferencia de hacer el PFM en formato proyecto o en formato tesis para finalizar el programa en EE.UU. o si se inicia el programa en grado o una vez matriculada en el máster.

### Carlos Salinas

Obtuvo el Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad de Deusto, y recibió el Premio Proyecto Fin de Master Bizintek 2018.



Decidí solicitar mi ingreso en la Universidad de Deusto por la calidad docente, (incluida en el top 6 mundial en excelencia docente), por la reputación que tiene y porque es una universidad que ofrece muchas movilizaciones internacionales que permiten estudiar o trabajar de prácticas los últimos 6 meses del Máster en países como Estados Unidos, Japón, países de Latinoamérica, Europa, etc. Gracias a esto, yo pude irme 6 meses a trabajar como investigador a Louisville (Kentucky) en un proyecto muy chulo de ingeniería biomédica con el que después me dieron varios premios.

En Bilbao y en Louisville me adapté rápido aunque las primeras semanas fueron un poco intensas porque tuve que organizarme todo yo solo y estaba acostumbrado a que me ayudara en casa mi familia - jajaja... Es cierto que siempre se tiene cierto «miedo» a los cambios, pero creo que merece la pena lanzarse a la piscina ante nuevas experiencias en otras ciudades o países (¡en la mayoría de los casos hay más que ganar que perder!).

### Olga Benítez

Proyecto Dobles Programas Internacionales.

### Rebeca Cortázar

Vicedecana de RRII Facultad de Ingeniería.



# Chilling Riders atraviesa el desierto con el rally solidario UNIRAID



Nuestros alumnos preparan un turismo de más de 20 años para entregar material solidario en el desierto de Marruecos

Dos estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto participaron con UNIRAID en su aventura en rally. *Chilling Riders* emprendió este itinerario solidario de nueve días por el desierto de Marruecos con el objetivo de entregar un mínimo de 40 kg de material solidario en las aldeas del desierto que encuentren a su paso a lo largo de todo el recorrido.

Entrevistamos a Álvaro González y Jaime Infante, que nos cuentan su experiencia.

### UNIRAID, ¿cómo supisteis acerca de este evento? ¿Cuál fue la razón que os empujó a participar?

**Álvaro:** En un momento dado, empecé a escuchar cosas sobre el Rally por amigos de Santander y Madrid, que habían participado en ediciones anteriores del rally solidario. Y pensé, «me encantaría poder realizarlo, pero ¿quién es la mejor pareja con la que puedo vivir esta aventura?». Barajando las facilidades que podían existir en cuanto al coche y viendo cómo podía ser la experiencia, estaba claro que el mejor compañero lo tenía en casa.

### Un objetivo solidario: entregáis el material en pueblos de todo el desierto de Marruecos.

Nada más llegar a Marruecos en ferry, la organización de UNIRAID recoge los 40 kg solidarios y al día siguiente se lo entregan a las asociaciones de colegios de la zona del desierto. Por otra parte, a lo largo de los días del rally vas entregando más material en coche a los adultos y niños y niñas que encontramos por el camino. Nosotros llevamos unos 140-150 kg de material para compartir con todas las personas que conocimos en cada pueblo.

Este rally tiene la peculiaridad de estar dirigido solo a estudiante entre 18-28 años y lo que buscan con esta experiencia es aumentar su capacidad de trabajo en equipo y superación personal, ya que varias de las etapas se realizan en autonomía con solo una brújula y unas indicaciones.

### Una de las características del itinerario es que teníais que hacerlo en un turismo de más de 20 años y sin tracción a las cuatro ruedas. Vosotros rescatasteis un Peugeot 205 de 1990, ¿cómo os preparasteis para la aventura?

**Jaime:** Con menos de cierta potencia... Una aventura como tal, y las condiciones o especificaciones para el coche eran muy claras y bajas, ¡todo un reto! Estuvimos en busca y captura de un coche que estuviera en las mejores condiciones y poder prepararlo lo mejor posible con las bases de UNIRAID, para el año siguiente participar en el Rally solidario.

**Álvaro:** La puesta a punto del vehículo fue una parte más externa a nosotros, ya que lo realizó el taller de AUPASA Peugeot en Palencia. Sin embargo, Jaime se encargó del seguimiento de cómo iba avanzando, la preparación exterior (bacas, ruedas, tema más mecánico) y yo, por mi parte, me encargué de la relación con los patrocinadores para conseguir la subvención en el rally.

### ¿Qué fue lo más duro en el desierto?

El trabajo en equipo es imprescindible. Tuvimos un problema técnico, el tubo de escape estaba muy bajo, el coche estaba muy bajo, la parte del silenciador también y había que pasar por una zona de piedras que nos podría arrancar el tubo de escape. Pero





podimos solucionarlo: tirarte debajo del coche, mancharte, cacharrear... Quitamos el tubo de escape y tuvimos que ir con el tubo de escape libre. Son problemas más específicos, pero en cuanto a un problema crítico, no hubo problema. Pudimos dar soluciones rápidas a los problemas que surgieron y se notó mucho la preparación previa de un año para poder evitarlo.

### Deusto aboga por unos valores humanos, como crecimiento y desarrollo personal. ¿Ha estado presente este punto de vista durante el recorrido?

Totalmente. Profesores que hemos tenido durante la carrera, que son gente cercana, pusieron cuerpo y alma para poder colaborar. Nos ayudaron a ponernos en contacto con la persona responsable o adecuada en cada momento. Finalmente, conseguimos contactar con Cristina Giménez, relaciones Universidad-Empresa de la Facultad de Ingeniería. Ella nos apoyó desde el primer momento y peleándolo también, conseguimos la colaboración de la Universidad de Deusto.

### Leemos en vuestras RRSS que vuestro objetivo en este viaje era «sacar sonrisas a cada niño y niña que nos encontremos por el camino», ¿con qué momento os quedáis? Alguna anécdota...

Lo que te hace pensar distinto o da un golpe de realidad es el hecho de que a una hora y media o dos en barco, del sur de España al norte de Marruecos, cambie tanto la vida para unas personas u otras.

Aquí estamos acostumbrados muchas comodidades, a Internet, la televisión, entre otras, pero realmente hasta que no conoces otra realidad no eres consciente de lo que tienes. Tenemos que ayudar lo máximo posible y valorar lo que tenemos.

### ¿Crees que esa visión o experiencia puede beneficiaros de cara al futuro, bien personal o profesional?

Tenemos suerte de como es un rally solidario dirigido a estudiantes, tienes la oportunidad de conocer mucha gente de tu edad.



En nuestro caso, estuvimos compartiendo toda la travesía con un grupo de chavales de la Universidad de Comillas. Ese trabajo en equipo, porque al final los 5 coches vamos juntos durante los 9 días, te aporta a nivel personal. En una situación crítica, quizás al día siguiente tienes que volver a España porque el coche no funciona, el trabajo en equipo, ser más paciente o buscar soluciones es importante.

La formación que nos ha podido dar la Universidad de Deusto nos ha ayudado, cómo nos ha ido curtiendo en cuanto a poner los pies en el suelo y gestionar la situación o problema lo mejor posible, con calma y serenidad.

### ¿Qué les diríais a vuestros compañeros/as de la universidad o a los futuros/as estudiantes de ingeniería?

Si te apasionan los coches (aunque no es condición necesaria), ver los diferentes vehículos, tuneados y preparados para la ocasión. Si le sumas el paisaje que nos deja el desierto de Marruecos. Es una experiencia tan bonita. Conoces a muchísima gente. Es una experiencia única, una aventura como esta es muy difícil de vivirla y haber tenido la experiencia de disfrutarlo, es único. Sin la colaboración de la Universidad de Deusto y de todas las empresas y marcas que han participado en la parte de preparación de coche y como patrocinadores, no podríamos haberlo sacado adelante. Pero sobre todo, hay que darle las gracias a las personas que te encuentras allí, dispuestos a ayudarte, a regalarte una sonrisa... La verdad que tenemos mucho que aprender de ellos.

### Álvaro González

Ingeniería en Diseño Industrial. Promoción 2020

### Jaime Infante

Ingeniería Mecánica. Promoción 2020



### Patrocinadores

Universidad de Deusto  
Industrias Cántabras de Torneado  
Aupasa Peugeot  
Hawke Transit system

Jafisa Industrias Cárnicas  
humpier  
MyblackAnchor  
TroppoBrand

# Investidura de graduados y máster en Ingeniería. Promoción 2018-2019



El viernes 21 y el sábado 22 de febrero de 2020 se celebraron respectivamente las ceremonias de investidura y graduación de los nuevos titulados en Ingeniería en la Universidad de Deusto. Las celebraciones tuvieron lugar en el Paraninfo de la Universidad, precedidas por la eucaristía de Acción de Gracias que se celebró en la Capilla Gótica. A estos actos estaban convocados las nuevas y nuevos ingenieros informáticos, ingenieros de telecomunicación, ingenieros industriales, ingenieros en automatización, electrónica y control industrial e ingenieros en organización industrial, así como los graduados en Ingeniería Informática, Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación, Ingeniería en Tecnologías Industriales, Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, Ingeniería Mecánica e Ingeniería en Organización Industrial. La ceremonia comenzó con la llegada de los alumnos con toga al Paraninfo, seguidos del claustro de profesores con el traje académico, momento en el que el coro Capilla de música de la catedral entonó el «Agur Jaunak». En primer lugar, Amaia Méndez anunció cómo se iba a desarrollar el acto, que se inició con las palabras que el decano de la Facultad de Ingeniería, Asier Perallos, dirigió a los nuevos ingenieros y graduados. El decano les dio la enhorabuena y señaló que recibían el reconocimiento por los años de esfuerzo y dedicación al estudio. También agradeció a los familiares y amigos el apoyo brindado durante la etapa universitaria, así como a los profesores e investigadores de la Facultad, por su trabajo y dedicación.

Terminó recordando que las puertas de la Universidad y de la Facultad de Ingeniería continuarán abiertas para todos y todas. En segundo lugar, el profesor Pedro Manuel Sasía Santos leyó la *lectio brevis* «Ética, Ingeniería y Profesión en Tiempos de Cambio». A continuación, y en representación de sus compañeros, la ingeniera en Ingeniería Industrial y Organización Industrial, Beatriz García González, y los graduados Leire García Rodríguez y Sergio López Pérez graduados en Ingeniería en Diseño Industrial y Tecnologías Industriales, respectivamente, subieron al estrado para decir unas palabras.

Seguidamente tuvo lugar el acto de investidura propiamente dicho, que se inició con la solemne declaración, realizada por los nuevos titulados Alberto Enrique Paulo China y Ariane Fernández Gómez (en castellano), e Irene Domínguez Martín y Ane Urrutxurtu Olea (en euskera). Para los Máster en Ingeniería, el acto de investidura se realizó con la toga negra, la muceta o esclavina marrón de ingeniería y el birrete octogonal forrado de raso y coronado con una borla de seda. En el caso de los nuevos graduados el Decano les impuso la beca como distintivo colegial del título obtenido. El decano fue invistiendo a los nuevos ingenieros y graduados, en cada caso con la fórmula correspondiente, y cada uno recogió su acreditación. Fueron investidos 82 ingenieros y 85 graduados en Ingeniería, de un total de 220 titulados. Finalmente se procedió a la entrega de premios Proyecto Fin de Máster a los alumnos Car-



Ander Arguiñano recibe el premio al mejor Proyecto de Grado de la mano de su directora de proyecto, Amaia Méndez





Carlos Salinas, mejor Proyecto de Fin de Máster en Ingeniería Industrial, y su directora de proyecto Begoña García-Zapirain

los Salinas Álvarez, David Berzosa Cascán, Kepa Amigo Cañibano, Rubén Sánchez Corcuera y Pablo Sanz Fontaneda. Los premios al mejor Proyecto Fin de Grado fueron para Jaione Antoñana Gonzalo, Román Javier Andaluz Pinedo, Nicolás García López, y Ander Arguiñano Rojo. Además, los Colegios Oficiales entregaron los si-

guientes reconocimientos al mejor expediente: el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Bizkaia a Kepa Amigo Cañibano, y a Héctor Fernández Rebolleda. Entregó los premios Joseba Jauregizar, vicedecano del Colegio. El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación del País Vasco otorgó el premio a Pablo Sanz Fontaneda. Entregó el premio el decano del Colegio Álvaro Ubierna Alonso, y el Colegio Oficial de Ingenieros en Informática del País Vasco otorgó el premio a Gaizka Virumbrales Méndez. Entregó el premio el decano Jose Antonio Martínez Ruiz.

El Cluster de Automoción de Euskadi, ACICAE otorgó el premio a Ander González Arroyo, Máster Universitario en Diseño y Fabricación en Automoción, y entregó el premio la directora del Cluster Inés Anitua. La Asociación de Diseñadores de Euskadi, EIDE otorgó el premio a Leire García Rodríguez. Entregó el reconocimiento Javier González, vocal de la Junta de Dirección.

Seguidamente, D.<sup>a</sup> Idoia Maguregui Villalain y D. José Antonio Etxezarra Huguet, exalumnos de esta Facultad y actualmente Subdirectora General de Medios en Sareb y director General de Gfi Norte respectivamente, apadrinaron ambas promociones y dirigieron unas palabras a los nuevos titulados indicándoles algunas claves e inspirándoles en estos primeros pasos de sus carreras profesionales.

**Amaia Méndez**  
Secretaria de Facultad



# Estudiar y trabajar a la vez: Formación Dual en Industria Digital

Dos de nuestros estudiantes nos cuentan su experiencia en las empresas

### Yeray Lamelas

Alumno 3.º curso del grado dual  
en Industria Digital.

**Mercedes-Benz España, S.A., fábrica de Vitoria,  
sector de producción en Montaje Final OVM.**



En la empresa estoy participando en el desarrollo del proyecto Gemelo Digital. Desarrollo un modelo predictivo que permita robustecer los procesos de OVM y asegurar el cumplimiento de los objetivos del sector.

Además, estoy en comunicación con sectores dentro de fábrica. También participo en la resolución de problemas en las líneas de montaje.

«La formación dual es muy enriquecedora, considero que es una parte vital para cualquier estudiante»

### Asís Pinedo de Ángel

Alumno 3.º curso del grado dual  
en Industria Digital.

**Vidrala, planta de Llodio. Departamento de I+D.**



Entre otras tareas, me encargo de desarrollar distintos programas o aplicaciones de gestión de datos de la planta, mediante el lenguaje de programación Python.

«Una primera experiencia laboral necesaria, con aprendizaje constante y progresivo»

### Sabemos que este año ha sido atípico, pero ¿cómo ha afrontado tu empresa la crisis de la COVID?

**Asís:** Tuve la suerte de poder seguir realizando mis tareas de manera remota, ya que se trata de una empresa que trabaja para empresas del sector alimentario, por lo que seguimos funcionando durante el confinamiento.

**Yeray:** La empresa ha afrontado dicha crisis con determinación, tomando las medidas necesarias de forma global y con acuerdos con la universidad y con la parte obrera.

### ¿Qué te aporta a nivel personal la formación dual? ¿Y a nivel profesional?

**Yeray:** La formación dual a nivel profesional me está ayudando a desarrollar nuevos conocimientos en el mundo laboral, a plasmar los aprendidos en el grado, así como en la empresa. Adicionalmente, me ayuda a entrar al mundo laboral de una forma más fluida y dinámica.

**Asís:** A nivel personal el modelo dual me está dando la posibilidad de tener contacto directo con la industria y una primera experiencia con la empresa, algo que de otra manera hubiese sido imposible tan pronto. Además, al ser una formación remunerada puedo financiarme parte de mis estudios.

### ¿Consideras que ayuda a integrarte en el mundo laboral y conocer el mundo de la industria 4.0 en primera persona?

**Asís:** Viendo la industria 4.0 desde un nivel teórico no te das cuenta de lo que abarca ni que repercusión o aplicaciones tiene, pero al incorporarte a una empresa eres consciente de la evolución de la industria porque la ves y en cierta medida formas parte de ella.

**Yeray:** Esta experiencia me aporta gran cantidad de valores como Integridad, Disciplina, Respeto y Pasión que se ven reflejados en el trabajo realizado.

### ¿Cómo te ha ayudado la universidad de Deusto y el grado en Industria Digital para poder adaptarte a la dualidad?

Cada alumno cuenta con dos facilitadores, uno por parte de la empresa y otro por parte de la universidad, ambos facilitan mucho el día a día en la empresa acompañándote en la realización de las tareas.

Realizamos reuniones internas en las que intercambian información sobre la dinámica del curso y planifican lo que vamos a desarrollar en la empresa durante el año.



Yeray Lamelas y Miguel Ángel Calvo, su facilitador de formación dual, en Mercedes Benz

# Premios al mejor Proyecto Fin de Grado 2019-20



## Grado en Ingeniería Mecánica

**Título:** Diseño y fabricación de la parte ciclo de una motocicleta eléctrica de enduro.

**Autor:** Yves Tessier Urrecha

**Director:** Fernando Cortés Martínez

## Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática

**Título:** Application Acceleration Using a Heterogeneous MP-SoC Architecture with MPU and FPGA Processors.

**Autor:** Mikel Solabarrieta Román

**Director:** Nacho Angulo Martinez

## Grado en Ingeniería en Organización Industrial

**Título:** Estudio para la mejora de la política de gestión de stocks de una empresa del sector de automoción.

**Autora:** Eider Pilar Apraiz

**Director:** Alberto de la Calle Vicente

## Grado en Ingeniería en Tecnologías industriales

**Título:** Desarrollo de un modelo para el dimensionamiento de instalaciones fotovoltaicas para viviendas, con paneles o tejas solares, y predicción y comparación de los impactos

**Autora:** Triana Anasagasti

**Directora:** Arantza Mugica Arrien

## Grado en Ingeniería informática

**Título:** Diseño e implementación de un sistema de detección en tiempo real de anomalías en imágenes: caso de uso, detección de violencia en cámaras de videovigilancia

**Autor:** Iker Pereira Sulibarria

**Director:** Iker Pastor López

## Grado en Ingeniería en Diseño Industrial

**Título:** Investigación y desarrollo de producto para el hábitat nómada en el contexto IoT

**Autora:** Naroa Mugartegui Fernández de Luco

**Director:** Rodrigo Martínez Rodríguez



# Diseño y fabricación de la parte ciclo de una motocicleta eléctrica de enduro

## Mejor Proyecto Fin de Grado

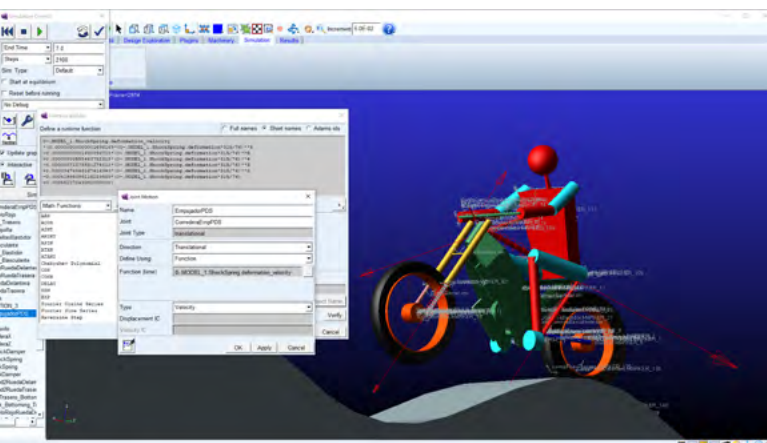
Grado en ingeniería mecánica (el PFG en cuestión corresponde a este) + Grado en ingeniería en diseño industrial

Deusto Moto Team es un programa de la Facultad en el que estudiantes de distintas ramas de la ingeniería colaboran para diseñar y fabricar, cada año, una motocicleta eléctrica e inteligente para participar en SmartMoto Challenge, una competición universitaria internacional. El equipo está organizado en varios grupos, entre los que se encuentra el de Mecánica, cuya responsabilidad radica en el diseño y fabricación o la adquisición de los componentes que integran la estructura y los sistemas de suspensión, transmisión, y frenado de la motocicleta; el proyecto recoge parte de estas tareas.

Un primer modelo CAD representativo de la geometría básica ya definida de la motocicleta se utiliza para posicionar el resto de componentes (motor, batería, ...), y de él se derivan los *envelopes* del bastidor y el basculante; los volúmenes dentro de los que se deberán diseñar. Los diseños se obtienen a través de *loops* de modelado CAD, optimización topológica, adaptación del modelo, y comprobación estructural CAE, persiguiendo unos determinados objetivos de resistencia, vida a fatiga, caracterización modal, y reducción de masas.

Asimismo, el sistema de suspensión del prototipo es diseñado y afinado empleando herramientas de simulación multi-sólido, con objeto de obtener un comportamiento dinámico óptimo en sus escenarios de uso. Seguidamente, las propiedades de la suspensión obtenidas como resultado de este proceso se reproducen en el vehículo con la adquisición, modificación, y configuración de los actuadores adecuados; para diseñar las modificaciones pertinentes, se emplea un *software* de simulación de suspensión.

Finalmente, se detalla una BOM de los componentes individuales que conforman la parte ciclo, y el proyecto concluye con la definición y documentación de cada proceso de fabricación completado para su manufactura.



El diseño de la parte ciclo comienza por la definición de la geometría básica de la motocicleta a través de los parámetros básicos que la determinan (batalla, lanzamiento, avance, ...), elegidos a partir de un detallado *benchmark*. Asimismo, otros dos *benchmark* más específicos concluyen en la selección del tipo de bastidor y basculante a diseñar para la motocicleta; un deltabox laminar de acero y un diseño de doble brazo asimétrico obtenido por fresado CNC de 3 ejes de un bloque de aluminio, respectivamente.

Seguidamente, el diseño de la transmisión de doble etapa se resuelve aplicando las ecuaciones básicas del movimiento rectilíneo, y se proyecta la fabricación de las ruedas dentadas por impresión 3D SLM en acero, gracias a la colaboración con MADIT Metal.

### Yves Tessier Urrecha

Autor del Proyecto Fin de Grado

### Fernando Cortés Martínez

Director del Proyecto Fin de Grado



# Application Acceleration Using a Heterogeneous MPSoC Architecture with MPU and FPGA Processors

## Mejor Proyecto Fin de Grado

Ingeniería Electrónica Industrial y Automática + Ingeniería Informática

Taking advantage of the Zynq dual ARM+FPGA architecture designed by Xilinx, and in response to rise of IoT and Edge Computing applications, this project aims to test the performance improvements of an ARM+FPGA multiprocessor system-on-chip (MPSoC) for Edge Computing applications over standard, mono-processor SoC devices. Edge computing applications are usually lightweight as the devices executing them are limited, but acceleration provided by the architecture could allow small MPSoC devices to run computationally heavy tasks for edge computing.

In addition to the Zynq architecture, Xilinx has also developed a framework (PYNQ) heavily used in this project that makes taking advantage of the FPGA acceleration potential almost trivial from an application programmer's perspective. Some other Xilinx tools, such as High-Level Synthesis (HLS) were also required by the project to create hardware designs from C code.

Two applications were chosen for the tests: facial recognition and object detection. Both are computationally demanding, highly parallelizable tasks that enable taking full advantage of the FPGA acceleration. Some of the most notable sections of the project involved modifying some low level libraries, retraining character/road-sign recognition models for facial recognition and producing educational Jupyter Notebooks that show the usage of the final product. A Xilinx Zynq UltraScale+ MPSoC development board: the Ultra96-v1, was used.

Conclusions were deduced from execution profiles of nearly equivalent implementations of algorithms, with and without acceleration. The results show that in both use cases, FPGA acceleration can reduce the execution time by several orders of magnitude.

In conclusion, the project adapted existing PYNQ applications to fit the desired applications and proved that significant application acceleration taking advantage of the dual ARM+FPGA architecture is feasible with relatively low effort from the application programmer's perspective, and that the increasing adoption of PYNQ will only further improve its accessibility.

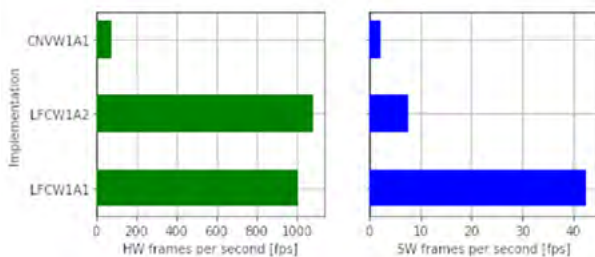
The project was ideal from an education point of view for someone with a dual degree (industrial electronics and automation + computer engineering) background, as it contains topics from both degrees ranging from lower level hardware design to high level programming language usage.

**Mikel Solabarrieta Román**

Autor del Proyecto Fin de Grado

**Nacho Angulo Martinez**

Director del Proyecto Fin de Grado



Facial recognition performance (HW-accelerated vs pure SW) for three different topologies.



# Estudio para la mejora de la política de gestión de *stocks* de una empresa del sector de automoción

## Mejor Proyecto Fin de Grado Ingeniería en Organización Industrial

En la actualidad, quien marca los precios de los productos es el mercado, no el productor. En un mundo tan globalizado como en el que vivimos la competencia es elevada y las empresas se ven forzadas a buscar la manera de ser más eficientes, especialmente en lo que respecta a su operativa. Es en dicha operativa en la que los costes relativos al almacenamiento y movimiento de los materiales (logística), tienen un peso significativo y presentan una gran complejidad por el antagonismo con el que juegan: ofrecer la máxima rapidez en el flujo y el máximo servicio/disponibilidad de materiales y minimizar los niveles de inventario. A ello se suma el alto nivel de personalización demandado por los clientes.

Así, ¿qué supone realmente una mala gestión logística? Entre las múltiples consecuencias, si a nivel de inventario los cálculos realizados no son los correctos, la empresa podría quedarse sin *stock* y se vería forzada a parar la producción. Por otro lado, tener en exceso le supondría una cantidad elevada de dinero inmovilizado y espacio mal aprovechado.

Para evitar situaciones en las que la empresa pierda ventaja competitiva históricamente se han empleado distintos métodos de gestión de *stock* y planificación de la producción como el MRP, VMI, ERC... Sin embargo, en algunos casos, los resultados no eran los óptimos.

Por todo ello, para mejorar la política de gestión de *stocks*, en el presente proyecto se desea crear un sistema de control de inventario basado en la metodología DDMRP (Demand Driven Material Requirements Planning). Dicho sistema servirá para monitorizar el estado del almacén en cada instante de la cadena de producción con la ayuda de unas hojas de cálculo.

El método DDMRP se centra en la demanda real y mezcla conceptos de metodologías existentes. A lo largo de sus cinco fases estudia en detalle el proceso productivo, desacopla los puntos críticos, planifica los pedidos en base a la demanda real y crea un sistema de alertas que permite llevar un mayor control sobre el inventario.

Con la implementación de este método, la empresa puede gestionar de manera diaria el *stock* del almacén. Los pedidos se realizan en base a las necesidades reales de manera que la cantidad de material disponible sea la ideal en cada momento. Sin excesos y sin rupturas de *stock*. Por lo tanto, la empresa optimiza el almacén ajustando sus costes y ganando competitividad.

### Eider Pilar Apraiz

Autora del Proyecto Fin de Grado

### Alberto de la Calle Vicente

Director del Proyecto Fin de Grado

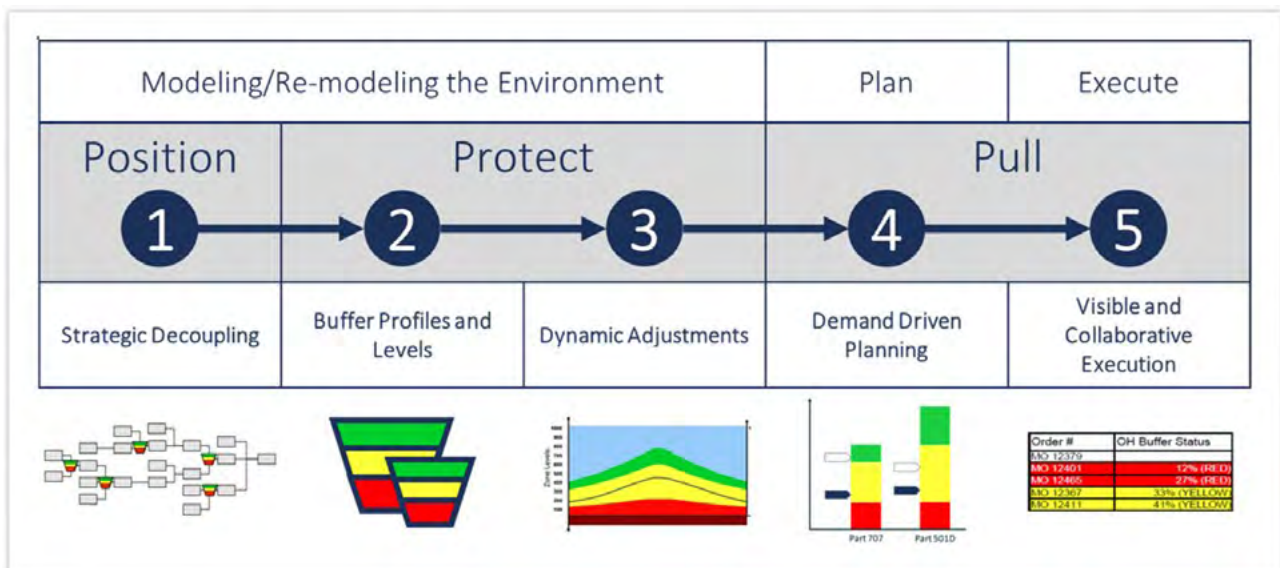


Ilustración 1. DDMRP Ptak & Smith 2011

# Investigación y desarrollo de producto para el hábitat nómada en el contexto IoT

## Mejor Proyecto Fin de Grado Ingeniería en Diseño Industrial

En pleno siglo XXI, es difícil imaginar una vida sin personas interconectadas. Conceptos como el internet, el 3G o el Wi-Fi han sido introducidos con el objetivo de construir un mundo más cercano. Actualmente, un nuevo escenario está abriéndose paso y creando un cambio radical en la forma en la que concebimos los objetos de la vida cotidiana: el internet de las cosas (IoT). Este concepto permite conectar entre sí objetos con el fin de acceder a nuevas oportunidades que cambien la calidad de vida de las personas.

Igualmente, el fin de los años de crisis ha inaugurado una etapa de cambios llena de optimismo y renovación en lo relacionado al hábitat. Los límites entre los productos se van desdibujando, generando diversos diseños multifuncionales ideales para los microespacios en los que las personas nómadas desarrollan su estilo de vida (camping, autocaravanas, veleros...).

Centrando el desarrollo del proyecto entorno al sector náutico y basándolo en la metodología del Design Thinking, se ha realizado un análisis sobre los ámbitos relacionados, observando tendencias en cada uno de ellos a lo largo del siglo XX-XXI. Tras realizar dicho análisis de la mencionada investigación y detectar las pistas clave, se han empleado diferentes herramientas de generación de ideas entorno a una línea de trabajo establecida.

Analizando los problemas que surgen en la vida náutica, se ha dado con una solución práctica e innovadora centrada en la seguridad a bordo. MayDay, sistema de *wearables* interconectados, cuenta con la salvaguardia de la vida de los usuarios en el mar como función principal. Utilizando una *app* móvil como elemento central, se registran y conectan tantos *wearables* como usuarios se encuentran en la embarcación. Mediante un sistema de sensorización, MayDay detecta las caídas al agua y activa un llamamiento de socorro que acompaña al usuario en todo el proceso de rescate. Además, el sistema incorpora un control exhaustivo de la ubicación para detectar desplazamientos fortuitos del ancla en la embarcación.

En definitiva, MayDay aporta seguridad, además de satisfacer la necesidad de los usuarios de interaccionar y mantener el estilo de vida libre y autónomo que les caracteriza.

### Naroa Mugartegui Fernández de Luco

Autora del Proyecto Fin de Grado

### Rodrigo Martínez Rodríguez

Director del Proyecto Fin de Grado



# Desarrollo de un modelo para el dimensionamiento de instalaciones fotovoltaicas para viviendas, con paneles o tejas solares, y comparación y predicción de impactos

## Mejor Proyecto Fin de Grado Ingeniería en Tecnologías industriales

Con el paso del tiempo, se ha hecho evidente que los tradicionales métodos de generación de energía eléctrica son insostenibles, lo que aboca a una evolución hacia energías más verdes. El paradigma de la descarbonización del planeta implica la búsqueda de alternativas energéticas a todos los niveles, incluidos los hogares. En este ámbito, una de las principales palancas de cambio es la instalación de generadores fotovoltaicos para el autoconsumo en los tejados de las viviendas.

Con el auge de la fotovoltaica en los hogares, se crean nuevas necesidades y, con ellas, nuevos espacios para la aparición de herramientas que ayuden, tanto a empresas como a usuarios, a implementar este tipo de instalaciones. Es precisamente en este contexto donde el proyecto pretende hacer su aportación, desarrollando un modelo capaz de calcular el dimensionamiento óptimo de una instalación y evaluar sus impactos económicos y medioambientales.

Para un planteamiento más realista, se ha establecido colaboración con una empresa del sector, pudiendo así concretar necesidades y adaptar el modelo a sus equipos. Así, se ha tenido la oportunidad de probar la herramienta en proyectos reales en desarrollo y ver cuál es el alcance e idoneidad de la solución que propone.

Los resultados obtenidos han sido satisfactorios, gracias a la adaptabilidad del modelo a las condiciones de la vivienda en estudio. En efecto, buena parte del valor que aporta frente a

otras calculadoras se debe a la capacidad de llevar a cabo un análisis riguroso en la contabilización de pérdidas energéticas, en el cual el estudio individualizado de las vertientes del tejado y las sombras que sobre él se proyectan constituyen un paso clave.

Otro aspecto importante es que se permite ceñir la simulación a las preferencias del cliente final, pudiendo introducir criterios de decisión sobre la existencia y el tamaño del sistema de almacenamiento, un elemento de peso en el desembolso inicial de la instalación.

El componente innovador viene de la mano de las tejas solares, una tecnología de vanguardia que el modelo ofrece como alternativa adicional a los paneles solares, y que tienen una perfecta integración en la arquitectura del edificio.

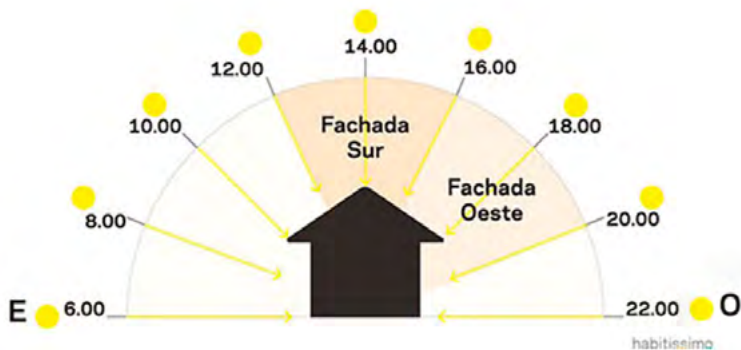
En definitiva, la intención es contemplar distintas alternativas de instalación y proporcionar una información útil y fiable a los agentes del mercado, promoviendo así la tecnología fotovoltaica, y con ello, la transición hacia un consumo eléctrico sostenible.

### Triana Anasagasti

Autora del Proyecto Fin de Grado

### Arantza Múgica

Directora del Proyecto Fin de Grado





# Diseño e implementación de un sistema de detección en tiempo real de anomalías en imágenes: caso de uso, detección de violencia en cámaras de videovigilancia

## Mejor Proyecto Fin de Grado Ingeniería Informática

En los últimos años, se ha producido un aumento considerable en la instalación de cámaras de videovigilancia en todo tipo de espacios con el fin de aumentar la seguridad en dichos lugares. Estos dispositivos de grabación de vídeo generan una gran cantidad de datos difíciles de procesar por el personal de seguridad ya que requiere de una atención constante. Además, el tiempo de respuesta ante situaciones críticas puede no ser suficiente debido a distracciones, la necesidad de prestar atención a demasiadas cámaras o incluso debido a que la persona encargada no se encuentra en ese momento ante las mismas.

Este proyecto tiene como objetivo mejorar el tiempo de respuesta del operario ayudándole a identificar de una forma eficiente y rápida las anomalías que pudieran darse en las cámaras. Para lograr esto, se ha empleado un sistema capaz de detectar violencia en vídeo en tiempo real mediante técnicas de aprendizaje profundo (*Deep Learning*) que constituyen una parte del aprendizaje automático (*Machine Learning*) dentro de la Inteligencia Artificial. El aprendizaje profundo se caracteriza por el uso de redes neuronales, modelos computacionales compuestos por unidades interconectadas que se distribuyen en diferentes capas inspirados en el funcionamiento de un cerebro real. Para el desarrollo de este proyecto se ha generado un conjunto de datos etiquetados compuesto por vídeos que contenían violencia y otros que no. Con estos datos se ha entrenado un modelo de red neuronal convolucional que es un tipo de red neuronal muy eficaz en el reconocimiento en imágenes.

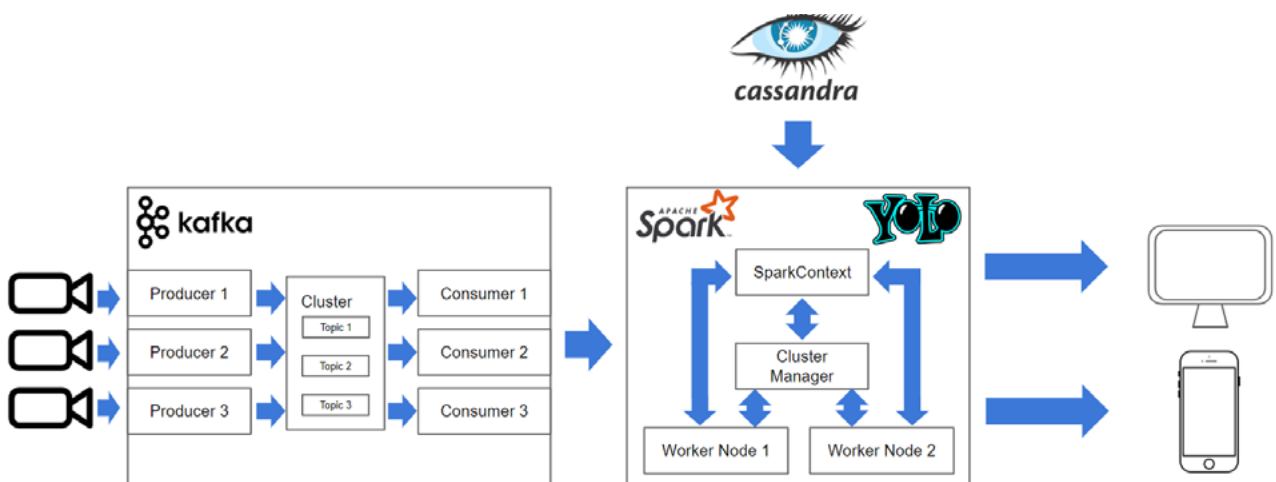


Para conseguir una detección en tiempo real, ha sido necesario generar un flujo de datos continuo procedente de las cámaras, procesarlo en busca de algún signo de violencia en las imágenes y mostrar el resultado. Por esto se han empleado tecnologías *Big Data* y de computación en clúster que destacan por su eficiencia, escalabilidad e interoperabilidad. Estas tecnologías permiten ajustarse a la demanda computacional que se requiera en cada momento de una forma transparente.

En conclusión, este proyecto muestra la gran eficacia que tiene la inteligencia artificial, más concretamente el aprendizaje profundo, para la resolución de problemas complejos. Se trata de una tecnología bastante reciente con un gran recorrido por delante.

**Iker Pereira Sulibarria**  
Autor del Proyecto Fin de Grado

**Iker Pastor López**  
Director del Proyecto Fin de Grado



# Premios al mejor Proyecto Fin de Máster 2019-20



## Máster universitario en Ingeniería en Organización Industrial

**Título:** Propuesta sostenible para la mejora de la calidad de vida en los países en desarrollo

**Autor:** Aitor Mejias Ondaro

**Director:** Enrique Burguera Montoya

## Máster universitario en Ingeniería Industrial

**Título:** Assessment of the feasibility of mechanical 3D printed heart valves

**Autora:** Cristina Irigoyen Miró

**Directora:** Ana Megía Macías

## Máster universitario en Ingeniería Informática

**Título:** Desarrollo e implementación de una plataforma tecnológica para la co-creación, análisis, procesamiento y difusión de contenido del consorcio Europeo de Artes y Humanidades (DARIAH)

**Autor:** Javier Carazo Colina

**Director:** Diego López de Ipiña

## Máster universitario en Automatización, Electrónica y Control Industrial

**Título:** Big Data Pipeline for an ETL Process and Real Time Visualization of Data Generated by PLCs in an Industrial Environment

**Autor:** David Zamora Arranz

**Director:** Nacho Angulo Martinez

## Máster universitario en Diseño estratégico

**Título:** Desarrollo de un planteamiento estratégico que potencie el posicionamiento medioambiental de la empresa Actiu

**Autora:** Leire García Rodriguez

**Directora:** Brigitte Sauvage



# Assessment of the feasibility of mechanical 3D printed heart valves

## Mejor Proyecto Fin de Máster Ingeniería Industrial

Valvular heart disease is a significant cause of morbidity and mortality in children and adults with congenital and acquired heart disease. Currently, despite significant medical advances in the cardiovascular field, the available options still have serious limitations and downsides. Although heart valve repair is always the preferred option, in most cases it is not possible, so the remaining alternative is an open-heart surgery to get a prosthetic artificial valve implanted, which is an invasive and high-risk procedure and still not a perfect solution.

On the one hand, bioprosthetic heart valves are subject to last eight to fifteen years in adults, and approximately ten years in children, due to degeneration and calcification. On the other hand, despite the fact that mechanical heart valves have far greater durability than bioprosthetic valves, lasting up to thirty years, their main disadvantage is thrombogenicity. As a consequence, patients depend on chronic anticoagulants to avoid thromboembolic events to occur. The required blood thinners place them at risk for serious bleeding, deathly hemorrhage and dependence on anticoagulation medicine for the rest of their lives. Therefore, chronic blood thinners are required for current mechanical heart valves and leaflet failure over time is inevitable in the case of bioprosthetic valves. New approaches are clearly required to develop the next generation devices that can maintain both durability and hemocompatibility.

To achieve this, the combined effort and resources of Saint Louis University together with SSM Cardinal Glennon Children's Hospital have been invested in the use of new approaches to

develop better mechanical aortic and pulmonary heart valve prostheses.

The attainment of the project has consisted of an iterative and cyclic 3-step process of designing, 3D printing and rig testing heart valve geometries. The results obtained from the experimental setup have been divided into two types: the heart valve mechanical response and the heart valve temporal pressure evolution.

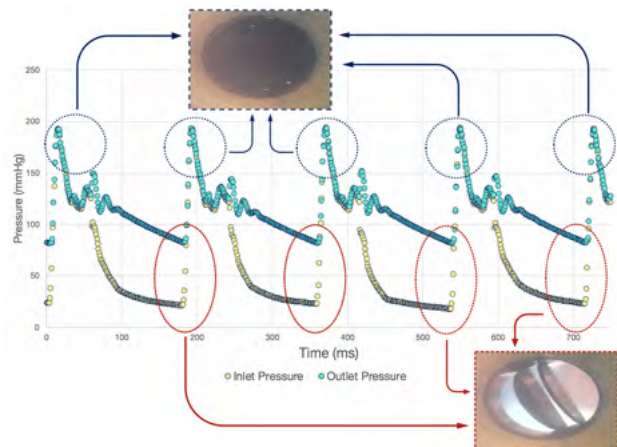
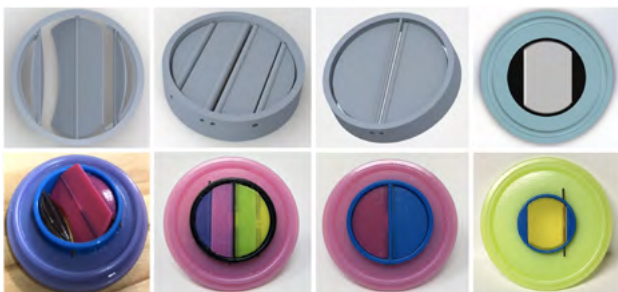
Throughout the project, thirty different heart valve models have been designed, built and tested based on fluid and solid mechanics concepts. The feasibility of the use of 3D printing in heart valve design has been assessed and demonstrated, proving to be a viable goal to keep aiming for. As far as future research is concerned, metal 3D printing with materials such as titanium or cobalt chromium will have to take place in order to achieve the high biocompatibility which heart valve prostheses require. The conclusions of all the tests carried out show promising results that could soon lead to a new generation of heart valves for children and adults and the research work will be passed on to keep aiming for the final goal.

**Cristina Irigoyen Miró**

Autora del Proyecto Fin de Máster

**Ana Megía Macias**

Directora del Proyecto Fin de Máster



# Desarrollo e implementación de una plataforma tecnológica para la co-creación, análisis, procesamiento y difusión de contenido del consorcio Europeo de Artes y Humanidades (DARIAH)

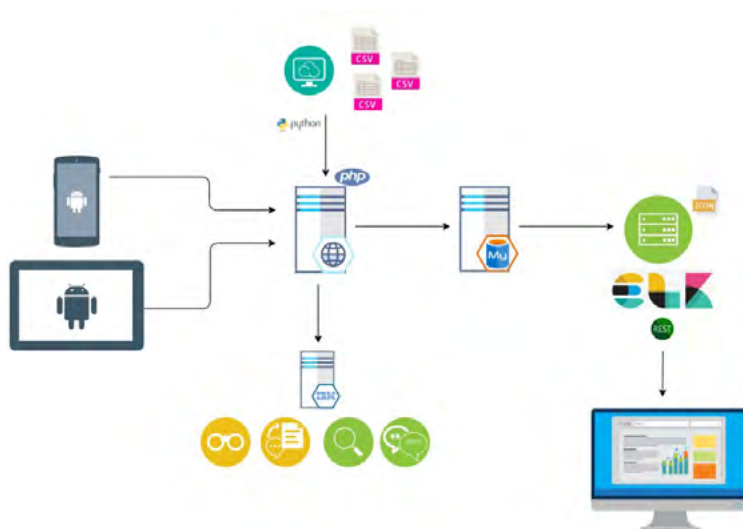
## Mejor Proyecto Fin de Máster Ingeniería Informática

En la actualidad, las ciudades en todo el mundo están teniendo grandes avances gracias al uso de las nuevas tecnologías. El concepto de Smart Cities implica el uso de las TICs como un medio para crear redes y servicios más eficientes en las ciudades. Como dictamina la Asociación Europea para Ciudades y Comunidades Inteligentes, el objetivo de las ciudades conectadas es mejorar la vida urbana a través de la creación y desarrollo de diferentes soluciones basadas en las TICs y adaptadas cada una de ellas a los problemas específicos de cada ciudad.

Todo lo mencionado anteriormente, ha propiciado una iniciativa organizada por DARIAH en colaboración con diferentes organizaciones entre las que se incluyen la Universidad de Lufosa (Portugal), The Cyprus Institute y la Universidad de Deusto (concretamente la unidad Mobility de Deustotech), que tiene como objetivo la realización de un taller en la ciudad de Palermo para dar cabida a esta problemática. Concretamente, la iniciativa DARIAH, también conocida como «*The Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities*», es una organización de la Unión Europea cuya función principal es el dar soporte a la investigación y la enseñanza de las artes y humanidades a través del uso de las nuevas tecnologías.

Dicho taller ha requerido del diseño y desarrollo de una herramienta para el análisis y explotación de datos abiertos del patrimonio histórico de Palermo. La herramienta en cuestión se ha desarrollado empleando diferentes tecnologías y servicios partiendo de un proceso ETL desarrollado en Python para la extracción de datos abiertos, una aplicación desarrollada en Android que permite la interacción entre los diferentes usuarios de la plataforma y enriquecida con la potencia computacional y el procesamiento de lenguaje natural de IBM Watson.

Esta última herramienta se ha utilizado entre otras cuestiones para crear un contenido multilinguaje, una categorización y etiquetado automático del contenido generado por los usuarios,



rios, tanto empleando reconocimiento de imágenes como a nivel de texto utilizando la detección de sentimientos.

Finalmente, la herramienta cuenta con un módulo de análisis y explotación que ha sido desarrollado gracias al uso de la tecnología Elasticsearch que permite analizar de manera agregada toda la información generada por los usuarios y las interacciones entre ellos.

Agradecimientos: a todo el equipo de Deustotech, en especial al equipo de Mobility, el director de Deustotech Alfonso Bahillo y el director del proyecto Diego López de Ipiña.

**Javier Carazo Colina**

Autor del Proyecto Fin de Máster

**Dr. Diego López-de-Ipiña González-de-Artaza**

Director del Proyecto Fin de Máster

# Big Data Pipeline for an ETL Process and Real Time Visualization of Data Generated by PLCs in an Industrial Environment

## Mejor Proyecto Fin de Máster Automatización, Electrónica y Control Industrial

With the emergence of Industry 4.0, industrial communications have experienced a boom but nevertheless the techniques to access PLC data have not advanced adequately, which has caused many industrial companies to have great difficulties to extract, process and store in a simple way the data generated by the PLCs.

The fact that different PLC manufacturers use different communication protocols has made the access and handling of this data even more difficult. An example of this problem could be described as how to access the data of a large number of PLCs, which can use different protocols and handle this massive data in real time in an easy way, being able to visualize and store it.

The objective of this Master's thesis is to provide a solution by developing a Big Data pipeline that allows the extraction, transformation and loading of the data generated by a large number of PLCs periodically in a database and the ability to visualize the data in real time.

For the development of the pipeline, the focus has been not only on solving the problem but to do it in a way that was especially beneficial to the industry. For this reason, this pipeline provides great advantages that are not usually common in software applications developed to communicate with PLCs, such as horizontal scalability, high performance, high availability, fault tolerance, de-

coupling of producer systems from consumers and an easy and fast deployment, both in physical systems and in cloud providers, and the majority use of open source technologies.

Also noteworthy is the use of Apache Kafka as a central part of the pipeline that provides the ability to decouple producers from consumers, so any new application that needs to connect (or to disconnect) to the pipeline either as producer or consumer, can do it without affecting the rest of the systems avoiding the downtime problem.

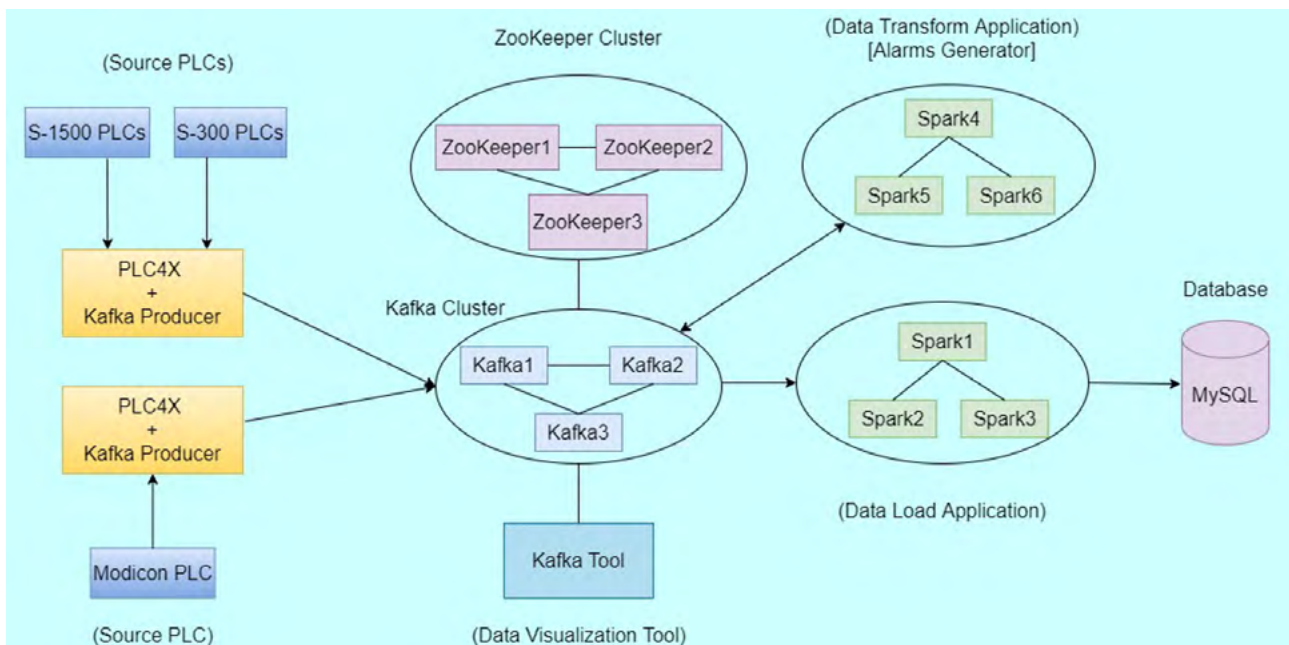
For these reasons, I consider that this pipeline, developed with Big Data technologies such as Apache ZooKeeper, Apache Kafka and Apache Spark, in combination with the set of libraries that Apache PLC4X provides, is a very powerful tool to manage the data of a large number of PLCs in real time, and that is especially suitable for industrial-level implementations offering very good characteristics and exceptional performance for industrial needs.

### David Zamora Arranz

Autor del Proyecto Fin de Máster

### Nacho Angulo Martinez

Director del Proyecto Fin de Máster



## Desarrollo de un planteamiento estratégico que potencie el posicionamiento medioambiental de la empresa Actiu

### Mejor Proyecto Fin de Máster

Ingeniera en Diseño Industrial y alumna del Máster Universitario en Diseño Estratégico

Desde hace más de 50 años, la empresa alicantina Actiu se dedica al diseño y fabricación de mobiliario de oficina, así como al diseño de la distribución y equipamiento de espacios de trabajo y zonas comunes. Premiados globalmente por su capacidad de innovación, Actiu centra sus esfuerzos en «mejorar el bienestar de sus usuarios con muebles diseñados por y para las personas», así como en favorecer su motivación y productividad. Lo cual, junto con la internacionalización y la sostenibilidad, estructura los pilares de desarrollo de Actiu y determina su filosofía de trabajo.

En este contexto, el proyecto plantea el desarrollo de una nueva propuesta estratégica que enmarque e impulse la implantación de soluciones respetuosas con el medioambiente, en busca de la potenciación de su planteamiento empresarial actual.

El proyecto se dividió en cinco fases:

1. **Investigación:** Conocer en detalle la empresa, sus necesidades y entorno.
2. **Análisis:** Donde el ecosistema influyente para Actiu es mapeado. Tendencias medioambientales, consecuencias del Covid-19 en su sector, etc.
3. **Ideación:** Planteamiento de nuevas oportunidades potenciales y contraste de su encaje con la empresa.
4. **Conceptualización:** Se bocetan cuatro escenarios estratégicos posibles, recogiendo diferentes focos y actuaciones.
5. **Refinamiento:** Se establece un «Guion de despegue» o plan de acción que recoge la visión y narrativa propuestas para inspirar y alinear a las diferentes personas de la empresa hacia un objetivo común.

Construyendo una propuesta que se embebe con naturalidad en la estrategia, la filosofía y los valores de marca de la empresa y que favorece la evolución de su cultura organizativa; una estrategia transformadora que consigue combinar realismo, basado en pequeñas acciones de capitalización inmediata y menor riesgo; ambición, ya que implica a todas las áreas, lo cual le da mayor permeabilidad y capacidad transformadora; inspiración, porque está impulsada por una visión que se embebe en la de Actiu, y por otra parte enriquece su estructura organizacional generando un paisaje de acciones activables.

Por otro lado, ya no es una opción que las organizaciones ignoren los problemas ambientales. A medida que aumenta la sensibilización de la sociedad, las medidas al respecto también lo hacen, incrementándose las exigencias de que den una respuesta efectiva a esta problemática. No nos conformamos con los discursos vacíos del pasado, reclamamos actuaciones que demuestren su compromiso y les den credibilidad mostrando transparencia y coherencia. Por ello es fundamental la generación de un marco completo y transversal desde un planteamiento estratégico como el planteado.

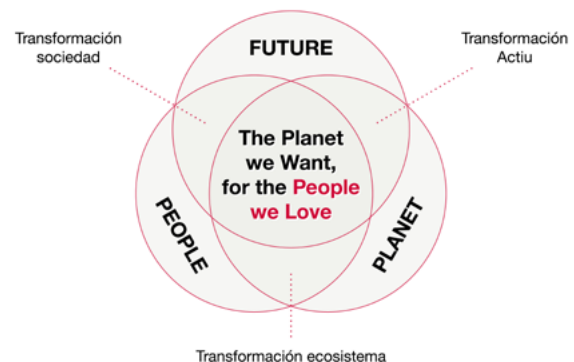
«Los que cambian el mundo no son los que siguen un camino, sino una visión.»

#### Leire García Rodríguez

Autora del Proyecto Fin de Máster

#### Brigitte Sauvage

Directora del Proyecto Fin de Máster



## Propuesta sostenible para la mejora de la calidad de vida en los países en desarrollo

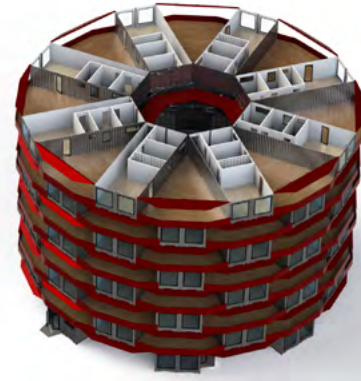
### Mejor Proyecto Fin de Máster Ingeniería en Organización Industrial

Vivimos en un mundo donde cada vez existe mayor desigualdad entre los diferentes países. Por ello, este proyecto con gran significado social, pretende reducir la desigualdad y fomentar el desarrollo de los países mediante una propuesta de viviendas sostenibles que mejoren la calidad de vida de las personas, siendo el cuidado del medio ambiente un pilar fundamental.

El proyecto se centrará en Bangladesh, uno de los países con mayores problemas demográficos y ambientales del planeta. Concretamente, se ha escogido la ciudad de Dhaka, una de las ciudades más densamente pobladas, contaminadas y con peor calidad de vida del mundo. Además, la subida del mar provocado por el cambio climático, dejará a millones de personas sin hogar, agravando los problemas existentes.

La propuesta ideada, está basada en la reutilización de contenedores de carga para la edificación de viviendas sostenibles, dando gran importancia a la funcionalidad y contando con una estética diferenciadora y moderna. Este tipo de construcciones cuenta con grandes ventajas como son la reducción de costes y residuos, rápido montaje, modularidad, durabilidad y fácil transporte.

Para minimizar el uso de suelo, se ha planteado un edificio de 56 viviendas distribuidas en ocho plantas, siendo este el número máximo de contenedores que es posible apilar sin una estructura adicional. Las viviendas destinadas cada una a cuatro personas, se han distribuido de forma octogonal emplazadas a 45°, creando así amplias terrazas que mejoren la experiencia de uso.



Están dotadas con todo tipo de comodidades e instalaciones innovadoras como son la recogida, tratamiento y almacenamiento del agua de la lluvia para su posterior uso, generación de electricidad a partir de paneles solares o un sistema de ventilación que filtra y limpia el aire. Todo ello, con el objetivo de aumentar la eficiencia energética y mejorar la salud y el confort de las personas.

Con este proyecto se pretende demostrar la viabilidad de construir un edificio de viviendas sostenibles en un país en desarrollo. Por medio de la reducción de la cantidad de recursos necesarios y fomentando la reutilización, se conseguirá mejorar la vida de las personas y solucionar los actuales y futuros contratiempos que afronten las ciudades del país.

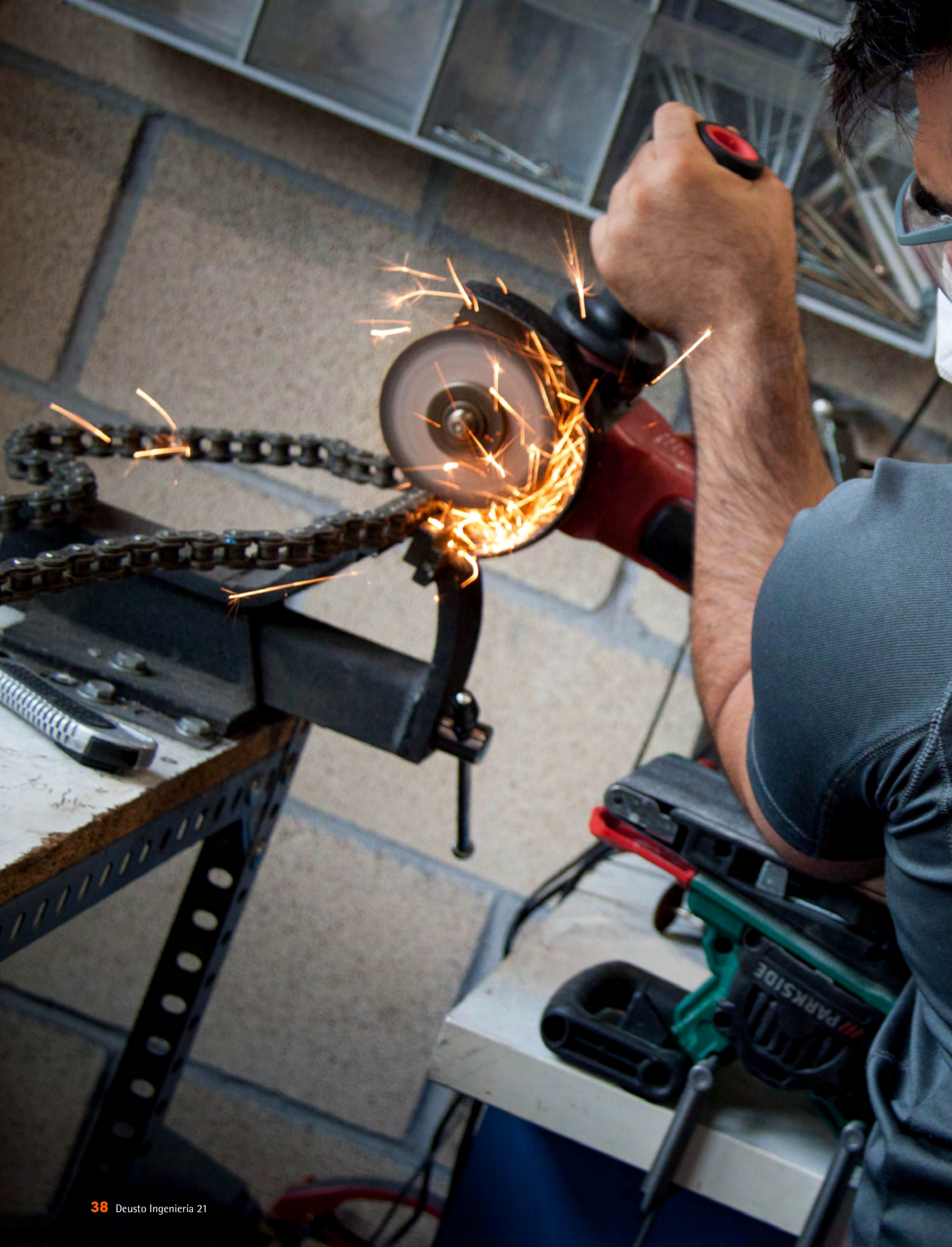
#### Aitor Mejias Ondaro

Autor del Proyecto Fin de Máster

#### Enrique Burguera Montoya

Director del Proyecto Fin de Máster







# Cooperación educativa

**UDAT.**

Universidad de Deusto MotoTeam  
Smart Moto Challenge



VIRTUALWARE

DeustoFabLab  
Ingeniería

Taoh  
Motorecambios

VECTOR  
ANSYS

# FLL Euskadi Deusto, la fiesta de la ciencia y la tecnología

La Universidad de Deusto acoge a más de 400 personas para impulsar las vocaciones STEAM entre los y las más jóvenes

Para muchas personas, el 8 de febrero de 2020 quedará marcado en rojo en el calendario. Ese sábado nos levantamos con una mezcla de emociones: nervios, ilusión, adrenalina (y un poco de sueño por el madrugón). Por un lado, los equipos participantes, iban a mostrar por fin al público lo que llevaban meses trabajando en sus centros escolares. Por otro, el voluntariado, que tras múltiples sesiones de formación iba a poder acompañar a esos equipos y ser parte de la fiesta que es FLL Euskadi. Y por último, el equipo organizativo, que llevábamos más de un mes despertándonos en mitad de la noche con sudores fríos por ese pequeño detalle que no podíamos olvidar, por el mensaje que aún no habíamos mandado o todo lo que nos quedaba por cerrar antes del día D. Y no era para menos. Tras 10 ediciones anteriores organizadas por la Agencia Vasca de la Innovación-Innobasque, era la primera vez que Deusto se sumaba en un modelo novedoso de torneo vasco multisede compartido con Mondragon Unibertsitatea en Arrasate y Fomento de San Sebastián en Donostia. También era la primera vez que se hacía

en Bilbao. Muchas primeras veces para que todo saliera bien. Pero salió y todo el esfuerzo valió la pena por ver las caras de emoción y felicidad de niñas, niños y jóvenes de 6 a 16 años disfrutando de la ciencia y la tecnología.

## Desarrollando tecnología y valores

FIRST LEGO League se ha convertido en el programa de referencia de Educación STEAM (acrónimo inglés para ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas) en Euskadi. Tiene una duración de 6 meses y en él participan un total de 2.000 escolares de los tres territorios. Pero no solo se organiza aquí. Es una competición que se realiza en todo el mundo, lanzando cada año un desafío temático común. Este curso se denominaba CITY SHAPER y buscaba que el talento joven hallara soluciones para construir mejores entornos donde vivir y trabajar y las presentara a través de un proyecto de innovación, el juego



Equipos ganadores FLL Euskadi Deusto

del robot y con los valores *FIRST* LEGO League (descubrimiento, innovación, impacto, inclusión, trabajo en equipo y diversión).

El modelo FLL Euskadi encaja a la perfección en nuestra universidad por varias razones: la primera, porque no se limita a ser un torneo de un día. Va más allá con un programa formativo que se desarrolla durante meses con multitud de instituciones implicadas y en el que también tomamos parte. Una manera muy práctica para que nuestra juventud descubra de primera mano en qué consisten las disciplinas STEAM, que tanto nos cuesta a veces transmitir. Todo a partir de experiencias de aprendizaje muy divertidas que captan su curiosidad y les invitan a seguir profundizando.

La segunda razón es, además del juego del robot, que se aborda un problema social a resolver a través de la innovación. Y que la edad y juventud de las y los participantes no os lleve a pensar que las soluciones que encuentran son simples. Al contrario, presentan ideas imaginativas, muy trabajadas y contrastadas con personas expertas, que en muchas ocasiones dejan con la boca abierta a jueces y público asistente.

Y la tercera razón y más importante: el pilar de FLL son los valores. Modelo que encaja a la perfección con la misión y visión de Deusto: aplicar lo aprendido para mejorar el mundo, incorporar la diversidad e inclusión, fomentar la colaboración ayudando al resto de compañeros, equipos y entrenadores/as. De hecho, hay un concepto propio de la FLL que nos gusta mucho: la *coopertición*, que es la suma de cooperación y com-

petición, dos palabras que en principio parecen un oxímoron si las juntas. Sin embargo, cuando has vivido desde dentro un torneo, descubres cómo los participantes demuestran que la competencia amistosa y beneficio mutuo no son objetivos distintos, y que el respeto a las demás personas es la base de su trabajo en equipo.

### Conocemos a los finalistas

Los equipos Ecocivitas, de Begoñazpi Ikastola, y CONSTRUCCIONES Y DEMOLICIONES-Senide Arteko Taldea se proclamaron primero y segundo clasificado, respectivamente, pasando a la final española. Pero ese día, los premios son lo de menos. Ver en acción a más de 400 jóvenes disfrutando de la ciencia y tecnología, a sus familiares y amistades aplaudiendo a rabiar, a las casi 100 personas voluntarias intercambiando su contacto con los equipos que acompañan porque son ya «familia FLL». Ese es el verdadero premio. Hemos disfrutado enormemente de nuestra primera vez, así que prometemos seguir dando guerra y haciendo crecer este proyecto. ¡Por muchas más ediciones de FLL Euskadi Deusto!

**Lorena Fernández**

**Oihane Zarate**

**David Buján**

Equipo FLL Euskadi Deusto



Estudiantes de primaria y secundaria que participaron en los retos tecnológicos.

# Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial: Nuevos Retos

## Desayunos Deusto Ingeniería ante el cambio tecnológico

Con motivo de la puesta en marcha del nuevo Grado de Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial de la Facultad de Ingeniería, se celebró el pasado 6 de Marzo una edición especial de los Desayunos Deusto Ingeniería, con un intenso debate sobre «Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial: Nuevos Retos».

Este evento singular de relación universidad-empresa sirvió para profundizar sobre las últimas claves de la Inteligencia Artificial, de la mano de expertos del mundo de la academia y de la industria.

Y es que la Inteligencia Artificial y sus *algoritmos* se han convertido en los últimos años en una herramienta fundamental para tratar y analizar la enorme cantidad de datos digitales que se generan cada día en ámbitos como la industria, la salud, las ciudades inteligentes, la educación, el medio ambiente, las finanzas o la administración.

Desde el punto de vista de negocio, todo tipo de empresas y organizaciones socio-económicas están adquiriendo conciencia del enorme valor de los datos como fuente de conocimiento y

análisis para la toma de decisiones, así como del impacto que éstos tienen en la implementación de nuevos procesos o en la optimización de procesos ya existentes. Así, aquellas empresas que sean capaces de analizar y generar valor a través de los datos, a la gran velocidad a la que se producen, y dadas unas necesidades de flexibilidad e interoperabilidad sin precedentes, conseguirán una importante ventaja competitiva.

Además, la Inteligencia Artificial ha trascendido de lo técnico al plano económico, y con ello se están generando espacios de reflexión centrados también en su impacto social, en aspectos transversales como el tratamiento de la privacidad de datos de carácter personal, o en cómo entrenar los sistemas de inteligencia artificial en base a parámetros éticos que respeten a los sectores minoritarios o a los colectivos más vulnerables. Inteligencia Artificial libre de sesgos. Por su extraordinaria complejidad y alta competitividad, junto con al elevado ritmo de cambio tecnológico, los sectores de la Ciencia de Datos y la Inteligencia Artificial necesitan cada vez más profesionales especializados en estos



temas, con una formación multidisciplinar y de alto nivel, con conocimientos no solo técnicos, sino también de mercado, y con un enfoque innovador y de investigación.

Precisamente para cubrir esta demanda, la Facultad de Ingeniería inició en Septiembre de 2020 el nuevo Grado en Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial (GCDIA) que, con el apoyo y la colaboración estratégica de Microsoft, tiene como objetivo de formar personas con conocimientos sólidos en materia de aplicación de IA a la empresa y los negocios. Los egresados del GCDIA dominarán tanto la analítica avanzada de datos como la gestión de los mismos, incluyendo el desarrollo de soluciones basadas en Inteligencia Artificial para la optimización y automatización de procesos empresariales e industriales.

### Desayuno Deusto Ingeniería

Es en este contexto en el que se enmarcó este Desayuno Deusto Ingeniería, con un debate en el que los asistentes escucharon en primer lugar las reflexiones de D.<sup>a</sup> Alma Cárdenas, Directora Global del Programa *AI for Earth* de Microsoft, quien expuso el marco general de la IA en el mundo, con especial atención a todo lo relacionado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

También participó D. Francisco Herrera, Director del Instituto Andaluz de Investigación en Ciencia de Datos e Inteligencia Computacional, Miembro de la Real Academia de Ingeniería, y uno de los investigadores en IA más citados del mundo, quien recordó que la Inteligencia Artificial está todavía naciendo, y que vienen modelos supra-potentes de IA con capacidades que aún no podemos ni imaginar, pero que será necesario gobernar y aplicar a los nuevos modelos de negocio.



Al término de las ponencias, se celebró una mesa redonda entre los invitados que fue moderada por el profesor D. Pablo García Bringas, Vicedecano de Relaciones Externas y Formación Continua de la Facultad de Ingeniería.

El acto, que tuvo todo un éxito de convocatoria, con más de 100 asistentes en representación de diferentes empresas y organizaciones, fue presidido por el Rector de la Universidad de Deusto, D. José María Guibert. El cierre oficial corrió a cargo de D.<sup>a</sup> Estíbaliz Hernáez, Viceconsejera de Tecnología, Innovación y Competitividad del Gobierno Vasco, y D. Adolfo Morais, Viceconsejero de Universidades e Investigación del Gobierno Vasco.

#### Pablo García Bringas

Vicedecano de Relaciones Externas y Formación Continua

#### Cristina Giménez

Relaciones Universidad-Empresa



Mesa redonda sobre Ciencia de Datos e Inteligencia Artificial

# Experiencia de colaboración entre IDOM y DEUSTO en la asignatura «Desarrollo de aplicaciones para el Internet de las Cosas»

## Ingeniería Informática en colaboración

El pasado curso surgió la posibilidad de realizar una colaboración entre IDOM, una de las consultoras e ingenierías más reconocidas del tejido empresarial vasco, y la facultad de ingeniería de la Universidad de Deusto en el marco de la asignatura «Desarrollo de Aplicaciones para el Internet de las Cosas». Esta asignatura optativa se imparte en el último curso del grado en Ingeniería Informática y tiene un carácter totalmente práctico. En ella, el alumnado debe incorporar sus conocimientos de programación adquiridos a lo largo de la carrera en el mundo del hardware y de los sistemas embebidos. De forma específica, la asignatura fomenta el aprendizaje basado en proyectos ya que desde el primer mes se organizan grupos de dos o tres personas para desarrollar un prototipo IoT usando Raspberry Pis, sensores y actuadores de diversa índole y plataformas en la nube para realizar almacenamiento de datos y posterior analítica o gestión de alertas. La forma en la que los grupos seleccionan el trabajo final ha variado a lo largo de los años. Inicialmente la elección era libre. Sin embargo, en los últimos años se ha fijado una temática (p. ej. sostenibilidad, inclusión social, ODS, etc.) que mediaba la elección de proyectos siempre y cuando contribuyesen a dicho fin. Este año apostamos por una nueva metodología. Dos investigadores en el área de IoT propusieron diferentes retos (por ejemplo, reconocer enfermedades de tomates en un invernadero, un traje para prevenir desmayos de los trabajadores de calderería y metal, una báscula que permite pesar y diferenciar productos reciclables, o crear una estación meteorológica de bajo coste para las bicicletas eléctricas de Bilbao Bizi). A su vez, estos se sumaron dos retos propuestos por IDOM relacionados con una firma líder a nivel internacional en componentes de fundición de acero inoxidable y alta aleación, así como en válvulas de alto valor tecnológico para las aplicaciones e industrias más exigentes. Cada grupo seleccionó el reto al que le gustaría hacer frente y trabajaron en dicho proyecto hasta final de curso.

## Los Equipos en primera persona

---

« La colaboración con IDOM se realizó a través de dos grupos de la asignatura. A ambos se nos planteó la posibilidad de realizar un prototipo real al que tendríamos acceso a datos auténticos y en el que estaríamos resolviendo una problemática en el mundo industrial que nos podríamos encontrar en nuestro futuro laboral. Si bien el caso era el mismo para ambos grupos, cada uno lo resolvería de forma independiente, lo cual produjo dos soluciones que eran similares pero tenían algunas diferencias en cuanto a la funcionalidad. Además, cada equipo trabajaría con una tecnología distinta que pondría a prueba sus conocimientos adquiridos durante la asignatura. Después de terminar los proyectos, nos invitaron a conocer las instalaciones de IDOM y a presentarles los prototipos realizados en una sesión con desarrolladores de la empresa. Durante la visita, nos enseñaron el edificio y las oficinas explicándonos el proyecto de remodelación arquitectónico y de ingeniería detrás de los sistemas de ventilación y eficiencia energética. »

---

### Proyectos reales con IDOM

Para lograr los objetivos propuestos, se realizó una primera sesión de trabajo donde responsables y desarrolladores del equipo de transformación digital de IDOM y el profesor de la asignatura compartieron los objetivos docentes y los proyectos en desarrollo en materia de IoT. La cooperación entre ambas entidades resultó fluida y sencilla, debido a que los dos profesionales de IDOM son ex-alumnos del grado de Ingeniería Informática en la Universidad de Deusto. Ambos conocían cómo trabaja la universidad y la metodología que seguía la asignatura. Tal y como se ha comentado previamente, la asignatura promueve el aprendizaje basado en proyecto y la propuesta que se impulsó desde IDOM fue que el proyecto realizado por los alumnos fuese un proyecto real de IoT que se encontraba en pleno desarrollo. De tal forma que los alumnos viesen el alcance real que puede tener un proyecto realizado en el último curso del grado.

El proyecto en cuestión consistía en la automatización de la cabina de pintura empleada para procesar válvulas de un tamaño inmenso y de toneladas de peso. Dichas válvulas, son muy singulares y complejas, es por ello que durante todo el proceso de pintura de las mismas se deben cumplir unas condiciones óptimas, que deben ser verificadas, para asegurar su calidad. IDOM es el responsable de automatizar este proceso de control de la calidad sirviéndose de la ayuda de los futuros ingenieros informáticos de la universidad. Esta automatización sirve para garantizar que se cumplen los requisitos de calidad en cada fase del proceso de tal manera que se obtiene una certificación de calidad reconocida internacionalmente.

Actualmente, el proyecto en el que se basaba el caso propuesto está siendo probado en la fábrica en cuestión con resultados satisfactorios. Es muy probable que este proyecto de pie a nuevos proyectos de este ámbito, del mismo modo que se espera repetir esta colaboración el próximo año.

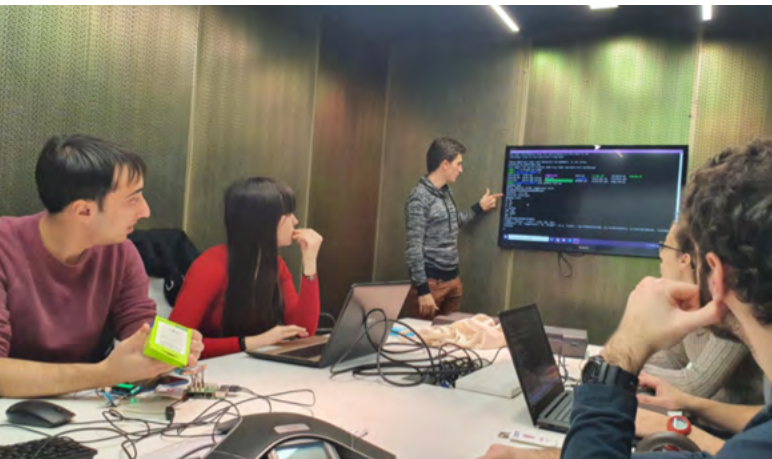


### Experiencia con visión a futuro

La experiencia nos lleva a querer repetir la experiencia con IDOM o cualquier otra empresa del entorno o de la industria vasca que quiera plantear casos reales para el alumnado de IoT. Las necesidades pasan por que la empresa tenga clara la implantación de la idea en el mercado, que tenga su propia plataforma Cloud/Edge de datos y provea de un conjunto de APIs fácilmente explotables por el alumnado bien para consumir información o para enviarla a servidores remotos. Creemos que la experiencia de colaboración ha sido un éxito para fomentar el aprendizaje de sistemas embebidos en entornos reales.

#### Diego Casado

Profesor/investigador Facultad de Ingeniería



# ForoTech 2020. Un evento sin igual

¿Nuevos tiempos? Conecta. Comparte. Colabora



Entrega del premio Ada Byron



Experiencia virtual personalizada

### ForoTech 2020 en cifras:



**18** patrocinadores y **8** colaboradores



**46** asistentes presenciales y en torno a **600** en *streaming* a conferencias y eventos de *networking*.



Se ha contado con el Deusto MotoTeam y la exposición MujerTEK Space como parte de la Exposición Tecnológica. Esta ha tenido menos peso este año, ya que los principales objetivos de esta no podían visitarla por la situación de crisis sanitaria por la COVID-19. En su defecto, se han realizado **7** talleres tecnológicos *online* en los que han participado en torno a **450** niños/as y adolescentes.



Una de las novedades de Forotech 2020 es LabsLand. Este proyecto de un antiguo alumno de la Universidad de Deusto posee laboratorios en **14** países de todos los continentes. En el marco de Forotech 2020, la competición LabsLand permite a los/as estudiantes aprendan conceptos básicos de programación y robótica y prueben sus códigos en robots reales controlados desde su casa, pero situados en Bilbao, Sudáfrica, Costa Rica o Colombia



Premio Ada Byron Argentina. **78** candidatas para el galardón internacional.

Amplia repercusión en redes sociales, siendo «Trending Topic» en Twitter en la presentación del Premio Ada Byron. Internacionalización



**Más de ciento cincuenta** candidatas al PAB 2020 entre ambos premios. El jurado ha recibido y evaluado 105 candidaturas para el principal premio, dotado con 3.000 euros, 26 de las cuales son nuevas. Por su parte, para el Premio Ada Byron Joven, dotado con 1.000 euros, se han presentado un total de 54 candidaturas, 23 de ellas debutantes.



Emisión en directo del programa «Hoy por Hoy» de la SER.



Amplísima repercusión en prensa.



## Patrocinadores ForoTech 2020:

### Organizador

Deusto ingeniería

### Patrocinio Oro:

Microsoft

### Patrocinio Plata:

Siemens - Gamesa

Ejje

Emakunde

Bilboko Udala

Diputación Foral de Bizkaia

Ihobe

Vidrala

SPRI

NTS

Bilbao TIK

Innolab

Danobat

### Patrocinio Bronce:

Bilbao Ekintza

Donostia Sustapena / Fomento San Sebastián

Euskaltel

### Colaboradores:

DeustoTech

Deusto Fablab

Deusto Learning Lab

Deusto Alumni

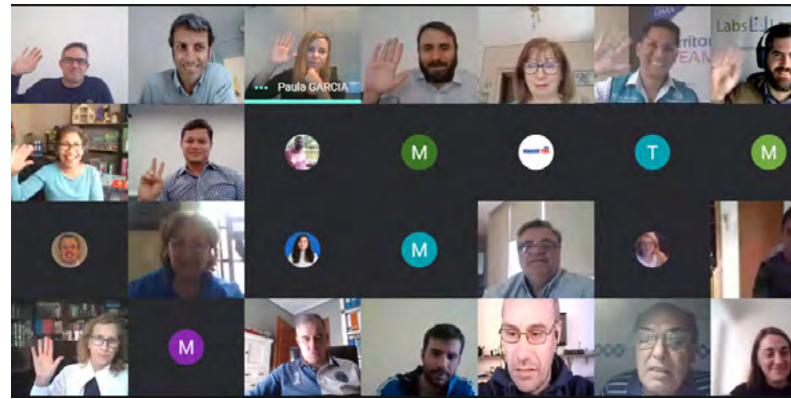
Innobasque

Basque Health Cluster

Juventudes musicales de Bilbao

Alzola

Labs Land



Labsland y los retos de los laboratorios en remoto



Alumni cuenta su experiencia (ver pág. 20)



# Laura Lechugak eta Susana Ladrak Emakume Teknologoarentzako Ada Byron saria lortu dute

Konektatu, partekatu eta lagundu Ada Byron Sarien VII. Edizioko sarien banaketan



Laura María Lechuga Gómez sevillarra da Emakume Teknologoarentzako Ada Byron Sariaren zazpigarren edizioko irabazlea, Deustuko Unibertsitateko Ingeniaritza Fakultateak antolatzen duen sariarena; eta Ada Byron gaztea saria Susana Ladrak González galiziarrek eraman du. Ada Byron Sariak urrezko babesle bat du, Microsoft, baita Bizkaiko Foru Aldundia, Danobat Group eta Emakunde ere; eta Innobasqueren eta Basque Health Clusterraren laguntza du. Sariak urriaren 29an banatu ziren, ForoTech 2020 jardunaldien barruan, Ingeniaritza eta Teknologiaren Deustuko Astearen barruan.

## Ehun eta berrogeita hamar hautagai baino gehiago bi sarietan

Epaimahaiak 105 hautagaitza jaso eta ebaluatu ditu, 3.000 euroko saria duen modalitate nagusirako; hautagaitza horietatik 26 izan dira berriak. Ada Byron Gaztea Sarira 54 hautagaitza aurkeztu dira, haietatik 23 berriak. 1.000 euroko zuzkidura izan du. Kasu guztietan izan dira kontuan prestakuntza, zelako lanbideko jardura duten sektore teknologikoan, gizarte mailako zabalkundearen duten inplikazioa, hobetzeko gaitasuna eta gero eta berdintasun handiagoa izan dadin laguntzeko ekimenetan parte hartu izana.

Sari nagusirako aurkeztu diren profesionalen diziplinak hauek izan dira: Informatika, Adimen Artifiziala, Telekomunikazioa, Kimika edo Automatika eta Elektronikako Ingeniaritza, besteak beste. Jarduera esparruak askotarikoak dira. Berrikuntzako arloetan nabarmentzen dira: Adimen Artifiziala. Neurozientzia Klinikoak edo Biomedikuntza).

Ada Byron gaztea sarirako hautagaiak Informatika, Telekomunikazioa, Kimika, Fisika, Industria Ingeniaritza edo Matematika bezalako diziplinetan prestatu dira. Jarduera esparruak askotarikoak dira. Berrikuntzako arloetan nabarmentzen dira: Adimen Artifizialean, Neurozientzia Klinikoan edo Biomedikuntzan.



# Abriendo Puentes Universidad – Empresa

## Los Encuentros Profesionales Deusto Ingeniería

Por cuarto año consecutivo, el curso 2019-2020 ha podido mantener este formato de Encuentro Universidad – Empresa para los estudiantes de Ingeniería. En esta ocasión tan solo se ha podido celebrar el primero de ellos, debido a la situación sanitaria derivada de la COVID-19

El 14 de noviembre de 2019 tuvimos lleno total en el Encuentro Profesional de la mano de Microsoft y PKF Attest, en el que debatimos sobre «**El Rol del Ingeniero como Consultor**». Los ponentes fueron por parte de **Pkf Attest** Iñaki Arrieta – Socio e Isabel García de Salazar Directora de Marketing y Comunicación. Por parte de **Microsoft**, nos vistaron Antonio Budia, Marketing & Operations Director en Microsoft Ibérica, con la colaboración de Unai Hernández. Así mismo, recibimos la intervención de Deusto Alumni quienes, como es ya costumbre, nos acompañaron con una presentación inicial de nuestra red de antiguos estudiantes, dando una breve pincelada de los servicios de colocación y soporte profesional que brinda a nuestros egresados o exestudiante.

Una vez más intentamos orientar a las y los estudiantes en su futuro profesional, poniéndoles en contacto con profesionales del sector con los que pudieron debatir y tomar contacto personal. A su vez, desde la perspectiva de la empresa, a la que



debemos atender con igual mimo, hemos querido responder a su inquietud en busca de talento, conscientes del momento económico laboral que vivimos, en el que hay una enorme demanda de ingenieras e ingenieros.

### Dra. Cristina Giménez Elorriaga

Relaciones Universidad - Empresa  
Facultad de Ingeniería. Universidad de Deusto



# International Cybersecurity for Robotics Conference

La Facultad de Ingeniería acogió los pasados días 18 y 19 de Noviembre de 2019 la International Cybersecurity for Robotics Conference [CsfR2019], conferencia especializada en mostrar los últimos enfoques en la mejora continua de la ciberseguridad de los sistemas robóticos, el nuevo campo de batalla de la Ciberseguridad en el mundo.

Según un reciente informe de la consultora Accenture, las principales empresas de todo el mundo podrían perder hasta 5,2 billones de dólares como consecuencia de ciberataques. Ataques que pueden afectar a los entornos tradicionales (IT) en forma de estafas de *phishing* o *ransomware*, pero que en los últimos años también están teniendo un impacto relevante en los entornos de fabricación y operaciones (OT), con ataques que pueden llegar a paralizar o modificar la producción de una fábrica, y también atentar contra la propiedad industrial de diseños e información competitiva de las industrias.

Se da la circunstancia de que estos entornos OT, en los que conviven diferentes tipos de máquinas, robots y elementos de control como sistemas SCADA, PLCs, sensores IoT, etcétera, son cada vez más complejos, y cada vez más pasan a conectarse a Internet y a diversos tipos de redes de comunicación. En el caso de los robots, la posibilidad (real) de que un atacante pueda hacerse con su control de forma remota puede provocar importantes daños a la producción e incluso poner en riesgo la integridad de los trabajadores cercanos. Así, las principales propuestas ante este riesgo se expusieron en este foro que asimismo sirvió como prólogo del Basque Industry 4.0 celebrado en el BEC de Barakaldo los días 20 y 21 de noviembre.



Pablo García Bringas:



«Una de las claves de este nuevo grado en Ingeniería Robótica de la Universidad de Deusto es su carácter dual, que aporta la posibilidad de adquirir formación co-participada por parte de empresas del sector de la Robótica. Hemos trabajado en un plan de estudios cuidadosamente diseñado en colaboración entre Salesianos Deusto y la Universidad de Deusto, dirigido a alumnado que puede provenir tanto de Bachillerato como de Formación Profesional. Además, este grado dotará de una visión integral del perfil profesional por su relación universidad-empresa.»

## Nuevo Grado de Ingeniería Robótica

La CsfR2019 llegó precisamente en un momento en el que la Facultad se encontraba presentando en sociedad su nuevo grado en Ingeniería Robótica: un nuevo grado de marcado carácter innovador, que se ha puesto en marcha en Septiembre de 2020 en el campus de Bilbao. Este grado tiene como objetivo formar especialistas en Robótica capaces de abordar los nuevos retos en automatización de la producción surgidos de las nuevas tendencias en la robótica, así como de los extraordinariamente crecientes retos que plantea la Cuarta Revolución Industrial, y la expansión de tecnologías de última generación como pueden ser la Inteligencia Artificial y las comunicaciones 5G. Con esta visión, los futuros estudiantes serán capaces de diseñar, desarrollar y mantener células robotizadas de fabricación; dominar las tecnologías y nuevas tendencias tecnológicas en el ámbito de la robótica industrial; presentar conocimientos sólidos de automatización, electrónica y control industrial; aplicar conocimientos sobre los diferentes sistemas de fabricación automatizados —rígidos y flexibles—; o diseñar *software* que aporte inteligencia a los robots, procesando información sensorial y aplicando técnicas de Inteligencia Artificial para interactuar autónomamente sobre el entorno.

Pablo García Bringas

Vicedecano de Relaciones Externas y Formación Continua

Cristina Giménez

Relaciones Universidad-Empresa

# Arqueras de Nand: ¡lucha contra los orcos usando SQL!



Cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea

El Pensamiento Computacional es un conjunto de competencias que nos ayudan a resolver problemas ayudándonos de las máquinas. A través estas competencias, una persona es capaz de expresar la resolución de un problema de tal forma que pueda ser llevada a cabo por una computadora. Dicho de otra forma: si yo no sé resolver un problema, pero sé cómo decirle a una máquina que lo resuelva por mí, habré llegado a su solución gracias al Pensamiento Computacional.

Muchas veces, se confunde el Pensamiento Computacional con la programación de ordenadores. Pero los programas o algoritmos no son más que una parte del mismo, que comprende además otras competencias. Entre ellas, destacan la descomposición (el clásico «divide y vencerás»), el reconocimiento de patrones o generalización, la abstracción (extraer las características esenciales de algo) o la evaluación de la solución propuesta.

Como ya comentamos en el anterior número de esta revista, desde el Deusto LearningLab nos propusimos crear un juego de mesa relacionado con la programación que se alejara del clásico movimiento en 2D con acciones de avanzar y girar típico de otros juegos y plataformas *online* para aprender estas competencias. Fruto de ese esfuerzo surgió Moon.

Tras el éxito de Moon, desde el proyecto COMPUS cofinanciado por la Unión Europea a través del programa Erasmus+, decidimos crear un nuevo juego que ayudara a desarrollar el Pensamiento Computacional desde una perspectiva similar, modificando principalmente dos elementos: el tamaño del problema y la temática. Este juego ha sido publicado este año y se llama Arqueras de Nand.

Moon utiliza la anécdota de la sobrecarga en el módulo lunar porque permite revivir un momento histórico en el que el *software* tuvo un papel protagonista, pero el juego funcionaría igual si pensáramos en cualquier otro ordenador menos trascendental. En Arqueras de Nand, sin embargo, las mecánicas principales se desarrollan en torno a una temática fantástico-medieval que permiten meterse en la historia y olvidarse parcialmente del Pensamiento Computacional. En los talleres con estudiantes, la mayoría está más centrada en luchar contra los orcos y salvar al valle que en las combinaciones binarias que emplean al lanzar las monedas durante los ataques de los orcos o las operaciones lógicas con las que avisan a las arqueras escondidas en las montañas del valle para que lancen lluvias de flechas sobre los territorios atacados por los orcos.

Gracias este juego, es posible aprenderlos fundamentos básicos de las bases de datos. El Valle de Nand es una pequeña tabla de datos:

```
mysql> select * from territories where green and red;
```

id	name	green	red	blue
6	KLIFDALHOM	1	1	0
7	BEKSTENHOLM	1	1	1

2 rows in set (0.00 sec)

```
mysql> select * from territories where green and green;
```

id	name	green	red	blue
4	BEKDALSAND	1	0	0
5	AESTENSAND	1	0	1
6	KLIFDALHOM	1	1	0
7	BEKSTENHOLM	1	1	1

4 rows in set (0.01 sec)

```
mysql> select * from territories;
```

id	name	green	red	blue
1	AENESHOLM	0	0	1
2	KLIFSTENVIK	0	1	0
3	BEKNESVIK	0	1	1
4	BEKDALSAND	1	0	0
5	AESTENSAND	1	0	1
6	KLIFDALHOM	1	1	0
7	BEKSTENHOLM	1	1	1

7 rows in set (0.00 sec)

Los orcos irán situándose en función de lo que indiquen las tiradas de 3 monedas (3 bits) y nosotros tendremos que hacer una selección parcial de los territorios del valle para atacar a los orcos usando comandos del lenguaje SQL empleado para hacer consultas a las bases de datos reales: COUNT, LIKE, AND, OR, NOT, XOR.

La temática ayuda a mantener la tensión durante la partida (es más que probable que cada vez estemos en una situación más comprometida frente a las hordas de orcos) sin distraer de la mecánica principal mediante la que se desarrollan competencias relacionadas con el Pensamiento Computacional como el reconocimiento de patrones, la abstracción o la algoritmia.

Si te interesa Arqueras de Nand, puedes visitar su página en la BoardGameGeek o acceder a <http://tiny.cc/archers-of-nand> para saber más acerca del juego.

**Pablo Garaizar**  
**M.ª Luz Guenaga**  
**Iratxe Menchaca**  
 Deusto Learning Lab



# Ética en el mundo tecnológico, ¿devoción u obligación?



Si has ojeado más veces esta revista no te sorprenderá que volvamos a tratar el binomio ética y tecnología (no será la última). Casi todas las innovaciones técnicas o tecnológicas que han transformado el mundo desde la Ilustración han acarreado el dilema de la «neutralidad». ¿Es ética la industrialización de la economía basándose en procesos extractivistas, el uso de energía nuclear como fuente primaria de energía con sus riesgos para la salud, la digitalización en contraposición a la pérdida de algunos sectores del empleo? El potencial que tiene la tecnología es inmenso para el bien y para el mal. Por eso es fundamental que en el desarrollo científico-tecnológico haya limitaciones autoimpuestas, procesos reflexivos y aprendizajes asociados que inclinen esta balanza bajo un enfoque positivista que no pierda de vista la dimensión social.

A día de hoy, la revolución tecnológica nos enfrenta a los sesgos algorítmicos de la inteligencia artificial, a la toma de decisión de los vehículos autónomos, a la compartición de nuestros datos y localización para identificar riesgo de contagio, a la programación a nivel celular y a un largo y creciente etcétera. El cambio es vertiginoso y nuestro compromiso e implicación como formadores e innovadores tecnológicos también debe serlo.

Dentro de este marco, hemos realizado un muestreo de compañías tecnológicas a nivel nacional e internacional para responder a esta pregunta: ¿cómo son de sensibles a los compromisos éticos las empresas tecnológicas que pretenden liderar los cambios del mundo actual?

A nivel estatal nos centramos en las principales compañías comprometidas con el *software* libre<sup>1</sup> (donde debería haber, por filosofía empresarial, un especial compromiso hacia esa pregunta). De las más de cien compañías bajo estudio, únicamente encontramos dieciocho que incluyeran en sus identificaciones públicas alguna referencia a la mirada ética en la forma de trabajo, visión o valores corporativos. Solo cinco muestran algún tipo de descriptor sobre la metodología en la toma de decisión de los proyectos que pretenden desarrollar o ejecutar, a nuestro entender uno de los aspectos clave en la realidad del enfoque ético de una empresa tecnológica. Solo encontramos una entidad que expone de forma deliberada que dispone de un comité ético para dar el visto bueno a las ofertas de proyectos. En ella el personal trabajador tiene derecho a la «objeción de conciencia» si un proyecto se contrapone a sus principios ético-morales<sup>2</sup>.

Al ampliar el estudio a nivel internacional y analizar compañías grandes<sup>3</sup> comenzamos a encontrar códigos con mirada ética. Principalmente encontramos que el clásico código de conducta

se ha ido transformando en el código de ética y que muchas empresas lo incorporan en precisos y muy maquetados documentos donde se enumeran elementos clave como competencia justa, integridad, transparencia, diversidad, inclusión, no discriminación, privacidad o derechos humanos. En muchos casos se habla de cómo reportar a la entidad problemas éticos. Pero nos preocupa la práctica ausencia de la rendición de cuentas (*accountability*) pública de toda esa aparente transparencia: ¿cuántas quejas se reciben a nivel anual y cómo se resuelven? ¿de qué tipo son? ¿cuántos proyectos se rechazan? La información concreta, la importante para evaluar éticamente una entidad, brilla por su ausencia.

Uno de los hallazgos más relevantes de este estudio, fue observar cómo la mayor evolución de estos códigos ha sido paralela a la socialización de los problemas éticos. El escándalo Cambridge Analítica o los movimientos de empleados de grandes compañías contra proyectos armamentísticos, ambos en 2018, provocaron la creación de comités dentro de las empresas que se concretaron en los citados códigos éticos. De la misma forma, vemos que actualmente el estallido del movimiento #blacklivesmatter ha llevado a repensar y paralizar momentáneamente a las grandes empresas que promueven tecnologías para el reconocimiento facial.

Confiamos que esta época de alarma social, donde las libertades civiles están en entredicho, la privacidad de los datos en tiempo COVID-19 se ve desmantelada o donde se desvela que diariamente se toman decisiones relevantes para la vida influenciadas por los sesgos algorítmicos de la IA, nos lleve a ser más responsables como sociedad. Para ello necesitamos información veraz y medible. Las empresas en las que trabajamos o que nos proveen de dispositivos tecnológicos y servicios digitales tienen la responsabilidad de completar ese necesario movimiento hacia adoptar códigos éticos visibles que se concreten en acciones públicas, cuantificables y fácilmente auditables. Quizás debemos promover criterios supranacionales de inspección y medición.

Las grandes asociaciones de profesionales como ACM e IEEE incluyen en sus declaraciones marco<sup>4</sup>: «las acciones de los profesionales cambian el mundo. Para actuar responsablemente, deben soportar consistentemente el bien común, contribuir a la sociedad y al bienestar humano». Es hora de concretar tanto buen propósito. Es hora de combinar obligación y devoción.

**Diego Casado Mansilla**

**Andoni Eguíluz Morán**

Iniciativa TecnoÉtica de la Facultad de Ingeniería

1 ASOLIF: <http://www.asolif.es/asolif/empresas/> y ESLE: <http://www.esle.eu/es/quienes-somos>

2 Kaleidos: <https://blog.kaleidos.net/como-elegimos-proyectos-kaleidos/>

3 [www.worldsmoethicalcompanies.com](http://www.worldsmoethicalcompanies.com)

4 <https://www.acm.org/code-of-ethics>, <https://www.computer.org/education/code-of-ethics>



## 18 startups europeas pasan a fase final del proyecto EDI, una de las incubadoras virtuales europeas más relevantes en materia Big Data

TVARIT, ORBEM, SMAP Energy, AINDO, MOBYGIS, BETTAIR, FEELINGSTREAM y SENSEI son las ocho startups ganadoras que pasaron a la última fase de incubación del proyecto EDI, iniciativa europea coordinada por Facultad de Ingeniería-DeustoTech y Deusto Innovación y Emprendimiento.



Este evento llegó tras unos meses en los que las startups recibieron asesoramiento personalizado y experimentando con datos de entidades colaboradoras. La competición culminó el 19 de febrero con un «pitch» en el que cada startup presentó su solución basada en procesado masivo de datos y un jurado evaluó su solidez desde el punto de vista de negocio.

El objetivo de esta iniciativa es atender la creciente necesidad de contar con emprendedores capaces de dar solución a los retos de los grandes proveedores de datos en Europa y sacar valor de éstos.

## Deusto y Banco Santander renuevan su colaboración y entregan los XV Premios de Investigación UD-Santander

La Universidad de Deusto y Banco Santander aprovecharon la entrega el 27 de febrero de los XV Premios Investigación UD-Santander para formalizar el convenio de colaboración existente entre ambas instituciones, a través de Santander Universidades.

Santander mantiene una colaboración estable con la Universidad de Deusto desde el año 2004 para impulsar distintas iniciativas académicas con el objetivo de colaborar en el progreso de los universitarios. Así, apoyan, entre otras actividades, programas de becas de movilidad internacional, la labor investigadora a través del Premio UD-Banco Santander y el emprendimiento universitario con proyectos como Creacion!



## Begoña García Zapirain se suma como miembro de JAKIUNDE

Jakiunde, Academia de las Ciencias, de las Artes y de las Letras, eligió el pasado 8 de noviembre de 2019, en su pleno de otoño, a Begoña García Zapirain, doctora en Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial en el apartado de académicas/os correspondientes.

Se suma a la lista de integrantes que la facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto tenía hasta la fecha con José María Guibert como miembro de número nato y Diego López de Ipiña nombrado en el curso 2018-19.

Desde su inicio en 2007, Jakiunde se ha convertido en un «foro de reflexión, análisis, diagnóstico y asesoramiento de alto nivel sobre los principales desafíos que enfrentan las comunidades en ciencia, arte y literatura y la sociedad, en general».

# La Cátedra Deusto en Industria Digital como herramienta para el acercamiento a problemas y soluciones relacionados con la digitalización de la empresa industrial

Son muchas las voces que periódicamente indican que el mundo académico no se encuentra correctamente conectado al mundo real (p.ej. [1]). Sin embargo, la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto es privilegiada. Puede presumir de contar con ininidad de entes de colaboración Universidad-Empresa. La Cátedra Deusto en Industria Digital es ejemplo de colaboración Universidad-Empresa en los temas más candentes como la tecnología Blockchain, la Robótica, la Inteligencia Artificial, el Internet de las Cosas, el Big Data o los sistemas Business Intelligence (ver la Ref. [2] para más información).

Entre otros, la Cátedra colabora activamente con Accenture, Fundación BBK, Fundación Telefónica y Grupo Inzu/Etxe-Tar, y se coordina con las distintas áreas departamentales de la Facultad y con el instituto de tecnología DeustoTech. La colaboración se centra, muy resumidamente, en a) la formación, b) la investigación y c) el fomento del encuentro entre las distintas partes mediante iniciativas de difusión, para hablar de problemas y soluciones relacionados con la digitalización.

Por ello, merece destacar que la Cátedra o participa, junto con numerosas empresas y asociaciones, en 3 proyectos Europeos relacionados con las competencias futuras y la digitalización en la educación universitaria: SPIRE-SAIS [3] (inter-sectorial), SMeART [4] (para la digitalización de las Pequeñas Y Medianas empresas, PYMES), y el ESSA [5] (para el sector del acero, reconocida con el prestigioso sello Deusto Research Social Impact por su impacto en la transformación de la sociedad [6])

Además, merece destacar que la Cátedra Deusto en Industria Digital trabaja y seguirá trabajando para ser una herramienta para el acercamiento de los distintos agentes a los problemas y las soluciones relacionados con la digitalización de la empresa industrial.

## Referencias

- [1] T. Tse and M. Exposito, «Academia is disconnected from the real world | Financial Times,» 2014.
- [2] Universidad de Deusto. Facultad de Ingeniería, «Cátedra Deusto en Industria Digital | Ingeniería | Deusto,» 2020. [Online]. Available: <https://ingenieria.deusto.es/cs/Satellite/ingenieria/es/catedra-deusto-industria-digital>. [Accessed: 01-Oct-2020].
- [3] Spire-Sais, «Skills Alliance for Industrial Symbiosis – a Cross-sectoral Blueprint for a Sustainable Process Industry | SPIRE,» 2020. [Online]. Available: <https://www.spire2030.eu/sais>. [Accessed: 01-Oct-2020].
- [4] SMeART, «SMeART - making Europe's SMEs smart, Knowledge alliance for upskilling europe's SMEs to meet the challenges of smart engineering. Project reference number: 575932-EPP-2016-DE-EPPKA2-KA,» 2016. [Online]. Available: <http://www.smart.eu/en/about/>. [Accessed: 28-Mar-2020].
- [5] ESSA, «ESTEP - European Steel Skills Agenda (ESSA). Agreement Number: 2018-3059/001-001 Project Number: 600886-EPP-1-2018-1-DE-EPPKA2-SSA-B,» 2019. [Online]. Available: <https://www.estep.eu/essa/>. [Accessed: 28-Mar-2020].
- [6] Universidad de Deusto, «Deusto reconoce 16 nuevos proyectos por su impacto social | Actualidad | Research | Deusto,» 2020. [Online]. Available: <https://www.deusto.es/cs/Satellite/deustoresearch/en/home/actualidad-2/deusto-reconoce-16-nuevos-proyectos-por-su-impacto-social/noticia>. [Accessed: 01-Oct-2020].

**Aitor Goti**

Director de la Cátedra Deusto en Industria Digital



# Vidrala MasterGlass Contest

## Diseño, sostenibilidad e innovación en vidrio

Vidrala MasterGlass Contest ha llegado en 2020 a su 5.ª Edición, el concurso organizado por la empresa Vidrala en colaboración con la Universidad de Deusto, se consolida con más de 500 participantes en estas cinco ediciones

Vidrala MasterGlass Contest es un concurso que busca innovación, originalidad y viabilidad dentro de un proceso sostenible y eficiente con el medio ambiente. Está dirigido a estudiantes matriculados en centros educativos de Diseño Industrial, Ingeniería o Artes Gráficas de España y Portugal, que pueden participar en tres categorías: botellas, botellines y tarros.

En esta edición, el jurado ha evaluado más de 90 propuestas de gran calidad y ha valorado especialmente la sensibilidad mostrada tanto hacia la viabilidad productiva de las propuestas, la innovación, la funcionalidad y la sostenibilidad, como el enfoque por la higiene en plena crisis del Covid-19. Un año especialmente marcado por las enormes dificultades generadas por la pandemia.

El Jurado de esta 5ª Edición estuvo formado por Marisa Gallén —Diseñadora y Premio Nacional de Diseño 2019—, Alberto Lievore —Diseñador y Premio Nacional de Diseño 1999—, Olaia Irulegi —Diseñadora Industrial y Presidenta de EIDE—, Asier Etxebarria —Ingeniero Técnico Industrial y Director de Diseño en Vidrala— y Marcelo Leslabay —Diseñador Industrial y Profesor de la Universidad de Deusto—.

El Primer Premio se adjudicó al proyecto Pure, un envase de agua que presenta una línea elegante destacando la transparencia, que establece una obvia relación con su contenido, transmite y comunica pureza y calma. Un proyecto que destaca por su planta

triangular que le añade seguridad y manejabilidad, donde además la coherencia de su lenguaje formal y funcional aporta coherencia y mejora el almacenaje. Su autor es Eric Nicolás estudiante de la Escuela Superior de Arte y Diseño de Valencia EASD y su tutor el profesor Xavier Giner. Como ganadores del Primer Premio, el autor y el tutor viajarán a Milán en la segunda quincena de abril de 2021 para visitar el Salone Internazionale del Mobile y conocer la Milano Design Week.

El Primer Accésit fue para Capsaicina, una propuesta que reúne una gran coherencia funcional y acentúa su rasgo de humor a nivel de comunicación de producto. Aporta una funcionalidad que la mayoría de envases de su categoría no poseen. Un proyecto muy disruptivo e impactante visualmente que escapa de las normas habituales apostando por el cambio de contexto. El equipo de estudiantes lo forman Pedro Gonzalvo, Víctor Ferreiro y Enric Vila de la UPC de Cataluña.

El Segundo Accésit se otorgó al proyecto Mojo Picón que sobresale por la claridad de su comunicación y su síntesis, posee además gran fuerza como producto final para el lineal del supermercado. La autora es Paula Gadea Rodríguez de la Escuela Superior de Diseño de Murcia.

Y, por último, el Tercer Accésit se concedió a Heidrun, un proyecto de envase para hidromiel que se distingue por la fuerza de sus formas e imagen de marca con inspiraciones arcanas. Sus autores son Sergio Rosinos, Ander Ávila, Lia Garai, Cristina Meléndez y Jone Pérez de Mondragon Unibertsitatea.

Para más información: <https://masterglass.vidrala.com/>

### Marcelo Leslabay

Profesor e Investigador del Departamento de Mecánica, Diseño y Organización Industrial





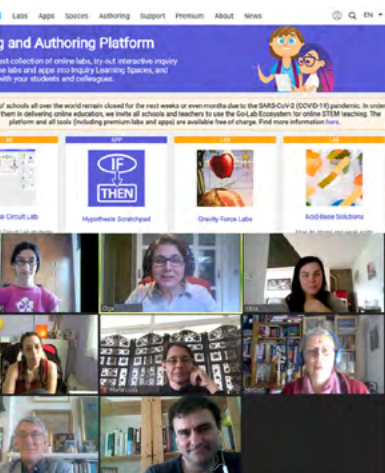
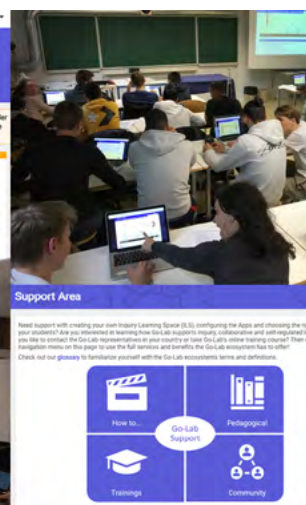
# Ingeniería en vivo

Paranymp  
Opening Ceremony



# «Teaching During the Pandemic: Go-Lab ecosystem»

From March 2020, we have appeared in a new environment on European and global level, a pandemic, which made us stay at home. University, schools and faculties have been forced to work online and desperately tried to cope with this change. Accepting emergency remote teaching this spring and planning organized blended learning in coming autumn, scholars look on new methodology and tools for infusing the digital into European education. The Go-Lab ecosystem (<https://www.golabz.eu/>) may be an answer to this desire. The tool was developed within two EU project (Go-Lab and Next-Lab) where the Deusto Learning Lab was an active member. In the special feature in April 2020, seven Horizon 2020-funded projects (one of them Next-Lab/Go-Lab ecosystem) that have developed innovative solutions to infuse the digital into European education were presented. «In Horizon 2020's 2018-2020 work programme, the focus is on supporting actions on smarter, open, trusted and personalised learning solutions to optimise digital learning and allow learners to engage and interact with both content and peers». The Go-



Lab ecosystem offers more than 600 virtual and remote laboratories, 1200 inquiry learning spaces and around 50 learning and teaching apps for school and university professors. This platform is an organized classroom-ready inquiry scaffold for STEAM education in different languages (including Basque and Spanish). More than 100k lecturers and 500k schools and universities students worldwide use this platform in daily practices. The Learning Lab group is continuing to disseminate this tool accelerating and engaging Spanish STEAM education with two running Erasmus+ projects «TIWI – Teaching ICT with Inquiry» and «inSTEAM – Inclusive Environmental STEAM Education with Online Laboratories» building cooperation with Berritzegune and Bizkaia primary and secondary schools.

**Olga Dziabenko**  
Deusto Learning Lab

# Carpooling visualization: visualización innovadora sobre la información de los trayectos de BlaBlaCar

Vivimos una época maravillosa de acceso al conocimiento. Bajo la denominación genérica de «Big Data» hemos descubierto que es posible capturar información de detalle de cualquier negocio, almacenarla a un costo irrelevante, y explotarla con técnicas que existen desde hace décadas pero que se han democratizado con el desarrollo de los ordenadores personales.

Hoy, cualquier persona con una formación adecuada y un equipo estándar es capaz de extraer conocimiento de la información disponible en la empresa, y fuera de ella, y enriquecer de una manera exponencial la toma de decisiones para el desarrollo del negocio.

En este caso, nos preguntamos cómo se podría aportar crecimiento a un modelo de economía colaborativa, basado en una plataforma exitosa, como es BlaBlaCar.

Conceptualmente, la posibilidad de viajar más por este medio está limitada por la imposibilidad de conocer si existirá oferta al destino deseado en un plazo futuro, ya que los conductores publican sus viajes en un plazo no mucho más allá de 2-3 semanas. Esto puede ser suficiente para viajeros habituales en rutas entre capitales de provincia, pero limita el potencial de una red que podría llegar a ser la forma de viajar principal en el futuro.

Con una aplicación de teoría de grafos (teoría editada en un libro por primera vez en 1936), y una serie histórica de 2 años de viajes, diseñamos un modelo de predicción de oferta para asegurar a cualquier viajero un trayecto que le lleve a cualquier destino de la manera más rápida, aunque no exista un viaje directo en la fecha deseada.

Además, aprovechamos nuestra visión de negocio (como buenos exalumnos de empresariales) para crear las herramientas necesarias para que, en el hipotético caso de que la idea se pusiera en marcha, se supieran las necesidades del mercado en cada área geográfica del territorio nacional.

Todo ello, se encapsuló en una aplicación interactiva y *online* que podéis consultar en <https://datmen.shinyapps.io/Datmen/>.

Nuestra solución fue completa y compleja. Involucraba algoritmos, muchos datos (más de 11 millones), distintos lenguajes de programación y mucho tiempo.

Pero, por difícil que parezca, no es nada imposible. De hecho, ninguno de las dos personas del equipo sabíamos de programación un año antes de empezar este reto. No somos programadores ni matemáticos.

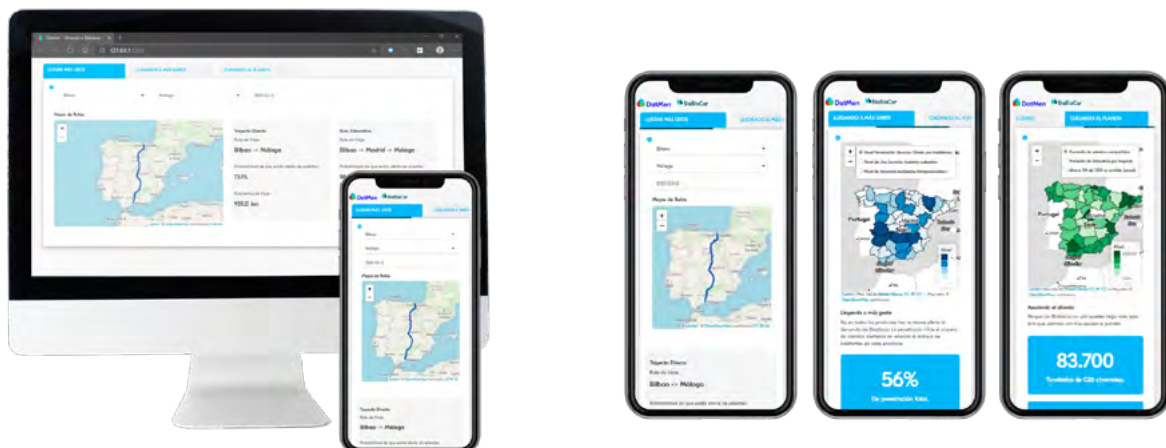
Y es que, como decíamos, vivimos en una época maravillosa de acceso al conocimiento, con muchísimas oportunidades. La cuestión es aprovecharlas.

**Ander Fernández**

Data Scientist - LIN3S

**Alexander Seoane**

Desarrollo de Negocio - Arkimedia



# La nueva era del Big Análisis: el incremento de las nuevas profesiones aceleradas por la integración de soluciones de BigData, IA e Industria 4.0 en el tejido empresarial vasco

Hoy en día no se entiende la toma de decisiones en cualquier contexto sin un soporte basado en datos. Desde los procesos en apariencia más simples, como la recomendación de acciones o sugerencia de productos, pasando por las predicciones de incidencias, fallas o anomalías, la clasificación de patrones conocidos, y descubrimiento de patrones de comportamiento desconocidos, hasta los procesos más complejos como la prescripción de acciones preventivas o correctivas en industria, la búsqueda del mejor escenario en una situación de máxima eficiencia productiva, o la identificación de desvíos en producción, logística o ventas, todo pasa por la necesidad, de cara a la validación de dichas conclusiones, de tener datos que soporten dichas conclusiones.

De alguna manera, hemos conseguido, con el tiempo, aplicar el método científico de observar, cuantificar, medir y contrastar lo observado a la toma de decisiones industriales de forma diaria. Es más, imaginemos que un emprendedor interno propone a un comité de dirección un cambio de paradigma en la forma de actuar en la empresa. Si en la exposición de nuestro emprendedor, ante la pregunta de por qué está seguro del buen funcionamiento de su idea, su respuesta es «en base a mi intuición», nadie le «compararía» la idea. Claramente la respuesta debe ser objetiva y cuantificable, es decir, debe estar soportada en patrones comprobables, y reproducibles y en experiencias de referencias exitosas en el pasado, es decir, en un soporte histórico. Y lo asumimos como algo natural y obvio. Por lo tanto, el dato es la base de la actual toma de decisiones en cualquier contexto. Pero un apunte: almacenar muchos datos no necesariamente significa tener mucho conocimiento,

más bien suele ser al revés. Necesitamos transformar el dato en conocimiento, y el conocimiento normalmente tiene más que ver en cómo la información está relacionada entre sí, que con el volumen de la misma.

Es precisamente para esta tarea cuando surge una nueva disciplina, denominada «ciencia de datos», con un método de trabajo sistemático, que, como cualquier otra disciplina científica, permite abordar los proyectos de Inteligencia Artificial en entornos de BigData (nótese que los separo como conceptos diferentes), con una metodología concreta, y no de forma caótica y desordenada. No es un arte, como muchos defienden, sino una ciencia, y además, multidisciplinar y con una especialización muy marcada.

El dato, desde que se obtiene de las fuentes de información origen, (sensores en máquinas, PLCs, Scada, Sistemas Mesh, Erp, lot, bases de datos, o incluso, ficheros de texto, imágenes o introducción manual en el sistema), se transforma, al final del proceso, en una acción y/o decisión. Y en este flujo de transformación intervienen distintos perfiles dentro de la ciencia de los datos, que están conformando un nuevo abanico de profesionales no existentes hasta hace muy pocos años. Estos perfiles están directamente relacionados con la fase en la que se ubica la transformación del dato en ese proceso iterativo, que va desde la ingesta del dato en bruto, pasando por su transformación en información, la información en conocimiento, el conocimiento en decisión, y finalmente, el resultado de dicha decisión, de nuevo, en dato en bruto, en una espiral de aprendizaje automático constante. Todos los perfiles son imprescindibles para



Analista de Datos



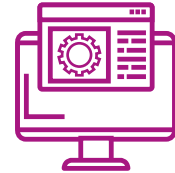
Arquitecto de Datos



Ingeniero de Datos



Científico de Datos



Diseñadores de conocimiento

El primero, es el que denominamos «Analista de Datos». El Analista de Datos tiene un perfil muy funcional, sabe hablar con los ingenieros e industriales en su mismo idioma, es capaz de reconocer y recoger sus problemas e inquietudes, darles una solución funcional en forma de ingeniería, pero con soluciones analíticas, basadas en el análisis de los datos, y sabe traducir los requerimientos de las necesidades industriales al resto de perfiles dentro del ecosistema analítico. Por otra parte, es el que mantiene la interlocución con el cliente en todo el flujo del proyecto. Una vez que el Analista de Datos tiene claras las necesidades de cada caso de uso concreto, transmite la necesidad del dimensionamiento de la plataforma en la que se va a desarrollar dicho caso de uso al «Arquitecto de Datos». El Arquitecto de Datos es aquel que sabe proporcionar una plataforma lo suficientemente escalable, distribuida, paralelizada, balanceada y rápida, para poder gestionar los volúmenes de información estimados en el proyecto, así como su variabilidad y velocidad. Debe conocer de sistemas locales, sistemas en la nube, y saber cómo orquestar todo el flujo de información a nivel de máquinas y recursos. Por otro lado, está el «Ingeniero de Datos», que es aquel capaz de trabajar con la información en bruto obtenida desde diferentes «silos» de información, unirla, enriquecerla y almacenarla junto con otros datos internos o externos. Para ello, además, debe ser capaz de hablar el mismo idioma con los expertos industriales y con el Analista de Datos de cara a comprender bien los flujos de información, la importancia de las fuentes, el modelado de ingesta y determinar la relevancia de los distintos datos previstos. Es, dentro de los proyectos de IA, el responsable de la labor más dura y larga de los

proyectos, y debe tener capacidades muy altas en la programación de la ingesta, transformación, tratamiento y gestión de datos, y también en la comprensión del negocio, dado que son los responsables de transformar los datos brutos en información con una calidad objetiva suficiente, y con una potencia predictiva necesaria.

Una vez que los datos ya se han transformado en información, entra en juego el «Científico de Datos», que, aplicando algoritmos de IA, en función de las necesidades de modelado de cada caso de uso, convierte la información en conocimiento. El Científico de Datos debe tener altas capacidades analíticas, y alto conocimiento sobre cuándo, cómo y dónde se deben aplicar los algoritmos disponibles para cada caso de uso. Su responsabilidad última es dar respuesta a las preguntas iniciales propuestas por el Analista de Datos, pero de una forma científica y en base a un soporte histórico. Pero los resultados de los análisis proporcionados por los Científicos de Datos son muy poco usables y comprensibles para el resto de los humanos, y por lo tanto, aquí, intervienen los «Diseñadores de Conocimiento». Los «Diseñadores de Conocimiento» son aquellos que son capaces de traducir los resultados analíticos en cuadros de mando dinámicos, claros, funcionales, infografías operativas, e *interfaces* usuario-sistema, que permitan a los operarios industriales, gerentes, directivos, ingenieros y técnicos, comprender qué es lo que está ocurriendo en la planta, por qué, cuándo se debe actuar, cómo y dónde, de una forma intuitiva, explicable y usable. Los Diseñadores deben comprender los resultados de la analítica, y ser capaces de transferirla a *interfaces* operativos, lo cual no es trivial, y es otra de las claves del éxito o fracaso de los proyectos de analítica avanzada.

Llevar a buen término cualquier proyecto de analítica avanzada, y, aunque es verdad que quizás ahora estén más de moda unos que otros, esto cambiará radicalmente en los próximos años. **Pero, ¿cuáles son estos perfiles?** Ver tabla.

Durante los distintos cursos, se irán analizando cada uno de los procesos y perfiles, pero es importante remarcar que cada alumno debe ir eligiendo el perfil en el que más cómodo se encuentre, dado que la curva de aprendizaje de cada uno de

ellos cada vez es más compleja, exigiendo una dedicación y estudio continuo del estado del arte, tanto en la formación académica, como en la vida laboral.

### Aitor Moreno Fernández de Leceta

Profesor del programa en Big Data

Responsable del Departamento de Inteligencia

Artificial en Ibermática

# Un ejemplo del enfoque Deusto 360°. Aprender iniciándote en investigación

La docencia en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto tiene varias facetas. Por una parte, encontramos la docencia en aula, que se combina con sesiones prácticas bien sea en laboratorios o mediante *software* a través del modelo MAUD. A lo que se suma el enfoque Deusto 360°, que implica diferentes actividades que puede realizar el alumno para complementar su formación en temáticas que son de su interés, logrando de esta manera un aprendizaje significativo.

Bajo este enfoque, Gorka Llamazares, alumno del grado en Ingeniería Mecánica, ha colaborado con el grupo de investigación Applied Mechanics en un proyecto de investigación durante el curso 2019-2020. Un proyecto con claro enfoque industrial que busca dar respuesta desde la innovación y la aplicación de las nuevas tecnologías a la necesidad concreta de la industria, en este caso Tubos Reunidos Industrial s.l.u.

El proyecto en el que ha trabajado Gorka forma parte de un estudio de mejora del proceso de fabricación de tubos sin soldadura mediante simulación por elementos finitos no lineales. El proceso de fabricación de tubos tiene 3 fases: perforado, estirado en banco de empuje, y calibrado. En concreto Gorka ha desarrollado un modelo de elementos finitos del proceso de calibrado.

El proceso de calibrado es el último paso de conformado en caliente y en él el tubo pasa a través de una serie de cajas de calibrado, que reducen el diámetro del tubo progresivamente y eliminan defectos. Cada una de estas cajas contiene 3 rodillos que abarcan los 360° de la circunferencia. Estas cajas están colocadas en tresbolillo, es decir, rotadas 120° una con respecto a la otra. En el resultado final de este proceso intervienen muchas variables, como son la geometría de los rodillos, sus posiciones relativas, la

temperatura, la velocidad, etc. La correcta combinación de estas variables dará lugar a un tubo de una muy alta calidad, sin embargo, es muy difícil encontrar esa combinación en el proceso industrial. Es en este punto donde la simulación es de gran ayuda, ya que permite optimizar el proceso sin el costoso esfuerzo prueba y error experimental.

El modelo se ha creado a partir de las geometrías industriales, y para ajustar los parámetros de fricción y transferencia de calor se ha sensorizado el proceso industrial. Para ello se han utilizado medidas de potencia, velocidad y de temperatura.

Los resultados del modelo han servido para estudiar la evolución del espesor del tubo, la excentricidad o la ovalidad a lo largo del proceso. Este análisis ha permitido identificar y cuantificar un fenómeno de regruese por el que al disminuir el diámetro se produce un incremento de espesor. Por otra parte, se ha estudiado el efecto que tiene sobre la geometría final del tubo aspectos tales como la distribución inicial de temperaturas en el tubo, o el descentramiento de las cajas. Los resultados obtenidos son una información muy valiosa para Tubos Reunidos Industrial s.l.u. que le ratifican en su apuesta por la investigación y la innovación como estrategia de avance.

Por su parte, durante este periodo Gorka ha podido aplicar y complementar las competencias adquiridas en el grado, especialmente las relacionadas con las asignaturas de Expresión Gráfica, Dibujo Técnico, Sistemas de Fabricación, y Sistemas de Producción Integrados. Todo ello es ya un valor añadido a su formación y su CV. Además, el trabajo llevado a cabo le servirá para desarrollar su Trabajo de Fin de Grado en su último año de grado, durante el curso 2020-2021. Estas son las reflexiones de Gorka sobre este curso de colaboración:



Figura 1. Las 3 fases del proceso de fabricación de tubos sin soldadura: perforación, estirado en banco de empuje, y calibrado.



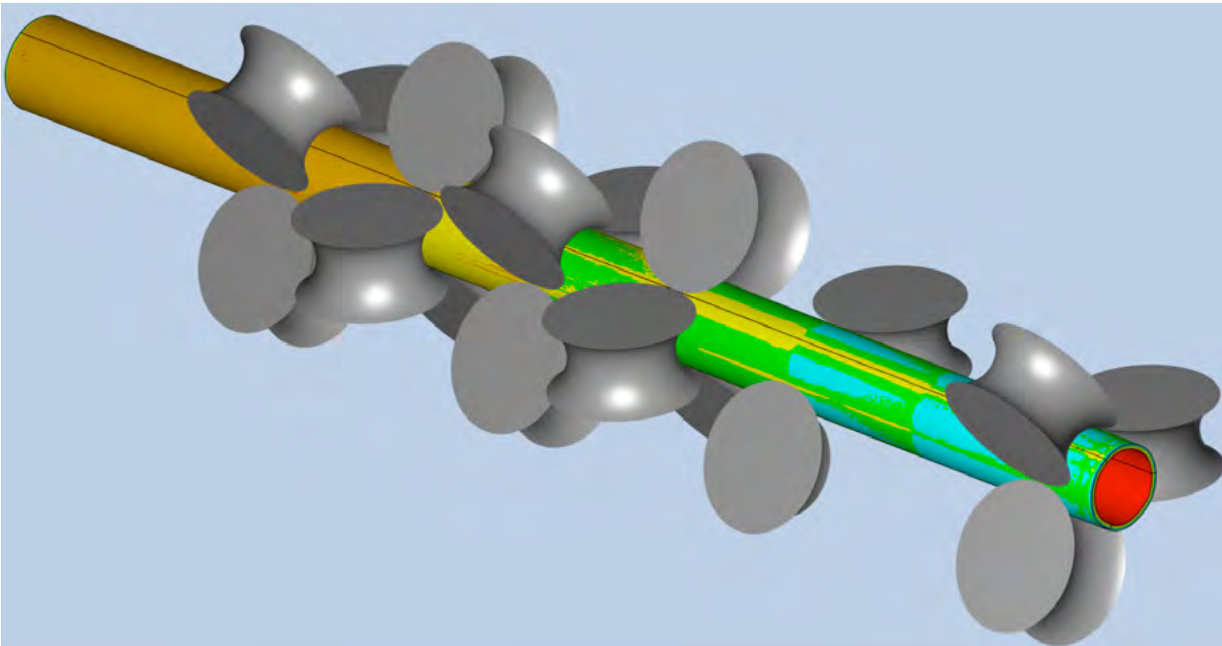


Figura 2. Resultados de la simulación del proceso de calibrado: Temperatura del tubo en °C.

«La clave para afrontar el proyecto no fue otra que aprender haciendo, durante un mes de preparación y entrenamiento con el apoyo de mis profesores.

Tampoco debo olvidar todos los nuevos conocimientos que he ido adquiriendo en el equipo: trabajar con simulaciones por elementos finitos, conceptos físicos, leyes termodinámicas aplicables al proceso, etc. Pero lo que realmente destacaría de colaborar este curso en el equipo de investigación sería todos los conocimientos personales y profesionales que he adoptado: interpretar y exponer resultados de las simulaciones, resumir y sintetizar la situación de las simulaciones, trabajar en equipo, aprender a escuchar y aprender de los demás, ser capaz de tomar decisiones personalmente...

Todo lo citado previamente, que suena «grande», complicado, ha sido mucho más fácil gracias a la ayuda, apoyo y trabajo en equipo de mis profesores que desde el primer momento me han guiado en el proceso de aprendizaje y trabajo.

Sin duda, esta experiencia ha supuesto un «plus» para mi carrera académica.»



Figura 3. Imagen del tubo durante el proceso de calibrado en su paso entre dos cajas de calibrado.

En resumen, una experiencia muy positiva que ratifica importancia de la investigación como valor añadido para la Universidad, confirma la importancia de la colaboración con la empresa y evidencia las fortalezas del modelo de aprendizaje de la Universidad de Deusto.

**Eduardo García Gil**

Investigador Principal de Applied Mechanics

**Gorka Llamazares Durán**

Alumno del Grado en Ingeniería Mecánica.

# Midiendo el impacto del ruido en las ciudades a través de un sonómetro remoto y móvil

Es cada vez más evidente que la población se concentra en las zonas urbanas. Esta realidad plantea nuevos retos a las autoridades para asegurar la habitabilidad de las mismas, mediante el uso eficiente de los recursos de las ciudades haciendo una mejor gestión de los servicios. Es en este ámbito en donde se genera el término Ciudad Inteligente o Smart City, el cual concentra muchos sistemas basados en la aplicación de las TICs, que van desde aplicaciones orientadas a facilitar la gobernanza de las ciudades hasta otras destinadas a fomentar la participación de los ciudadanos, teniendo todas ellas como objetivo mejorar su calidad de vida.

Si bien siempre tenemos presente la calidad ambiental de las ciudades en términos de emisiones como el CO<sub>2</sub> o el NO<sub>x</sub>, la Organización Mundial de la Salud asume que el ruido ambiental y la contaminación acústica derivada, ha surgido como la principal molestia ambiental que desencadena una gran cantidad de quejas por parte de los ciudadanos.

El proyecto ZARATAMAP desarrollado por la Universidad de Deusto en colaboración con la Ingeniería Saitec S.A, tiene como objetivo principal ir un paso más allá en la solución del problema de la monitorización del ruido en las ciudades y proporcionar a las autoridades una herramienta de bajo costo que les permita disponer de mapas dinámicos de ruido de la ciudad desde los que llevar a cabo acciones de concienciación ciudadana, así como disponer de información fiable en tiempo real sobre la base de la cual se puedan diseñar planes de acción más eficientes para combatir la contaminación acústica.

Para lograr satisfacer este objetivo, el proyecto ha estado estructurado en las siguientes etapas:

## 1. Diseño y desarrollo de un sistema hardware embebido de bajo coste.

La plataforma seleccionada ha sido STM32F401RE, principalmente por su bajo coste y consumo. Se trata de un entorno de desarrollo muy versátil y que permite múltiples opciones de configuración, lo que ha facilitado la integración de los diferentes sensores e interfaces de comunicaciones necesarios para el desarrollo del proyecto. Además, gracias a su pequeño tamaño es posible que pueda ser desplegado en los servicios de alquiler de bicicletas de las

ciudades. Este despliegue permite emplear las bicicletas como sensores móviles que reportan información en tiempo real del sonido ambiente capturado a lo largo de los recorridos realizados por los usuarios. Para ello, el sistema está dotado de un GPS, un interfaz de comunicaciones WiFi, un sistema de alimentación recargable, y un micrófono de alta sensibilidad encargado de la monitorización del ruido (Figura 1).

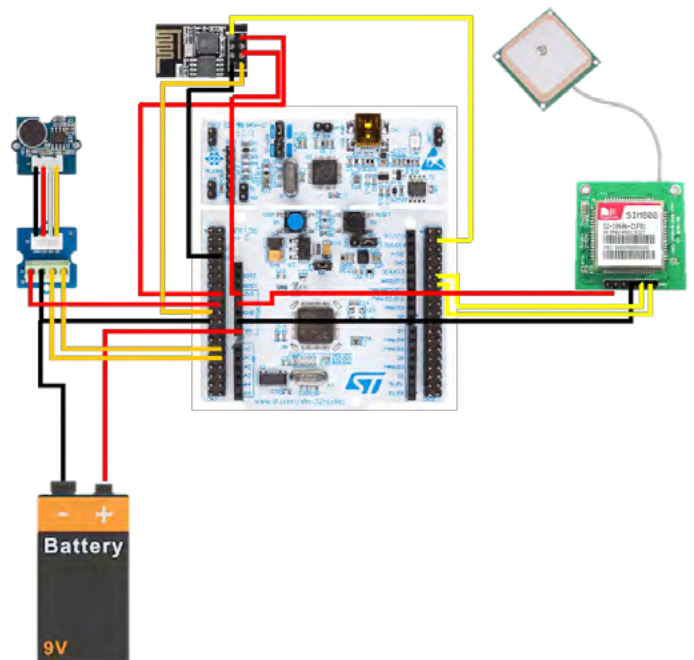


Figura 1. Diagrama de bloques.

## 2. Diseño y codificación de los algoritmos de procesamiento de señales necesarios para caracterizar el ruido.

Esta caracterización se ha realizado siguiendo como ejemplo el funcionamiento de los sonómetros profesionales, de modo que es posible cuantificar los niveles de ruido por cada banda de octava de 20 Hz a 20 kHz. Para ello se ha diseñado un filtro *antialiasing* necesario antes de realizar el procesamiento de así, así como una etapa de ponderación-A de modo que se estandariza la respuesta al ruido del oído humano. De este modo, para cada posición GPS se tiene información detallada del ruido capturado, siendo toda esta información enviada a un servidor central.

**3. Diseño y desarrollo de herramientas de software para la generación y visualización de mapas dinámicos de ruido.** El servidor central almacena la información capturada por el sistema embebido en una base de datos relacional, de modo posteriormente se puede representar en un sistema GIS, con múltiples opciones de representación: por niveles de ruido, por días, horas, etc. Para ello, ZARATAMAP proporciona diferentes niveles de acceso a su base de datos, lo que permite proporcionar información con diferentes niveles de complejidad según el tipo de usuario (público en general, administraciones, otros) (Figura 2).

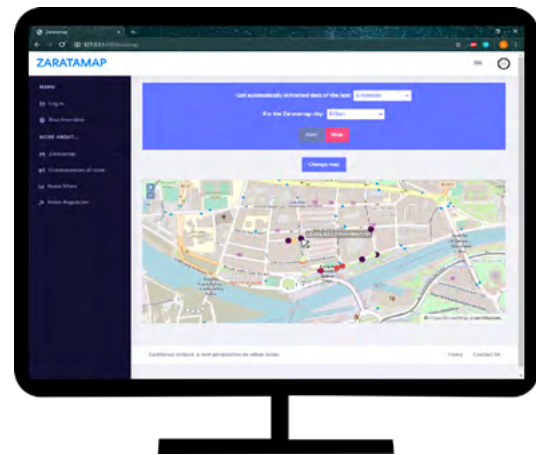


Figura 2. Sistema GIS ZARATAMAP.

**4. Caracterización de las fuentes de ruido.**

A partir de patrones de ruido predefinidos, como vehículos que aceleran o frenan, bocinas de coches, máquinas en funcionamiento u otros, se ha logrado identificar para cada localización GPS analizada, la fuente de ruido principal. Esto ha sido gracias al desarrollo de un conjunto de modelos de Machine Learning, con los que el sistema ha podido «aprender» partiendo de una base de datos de ruidos característicos de las ciudades (Figura 3).

El proyecto ZARATAMAP ha sido aprobado en la convocatoria 2019 Hazitek Competitivos del Gobierno Vasco, por lo que a lo largo de 2020 se espera llevar a cabo las fases finales de su desarrollo, principalmente aquellas consistentes en la validación final mediante pruebas pilotos en entornos reales.

**Unai Hernández Jayo**

Investigador principal de Deusto Mobility

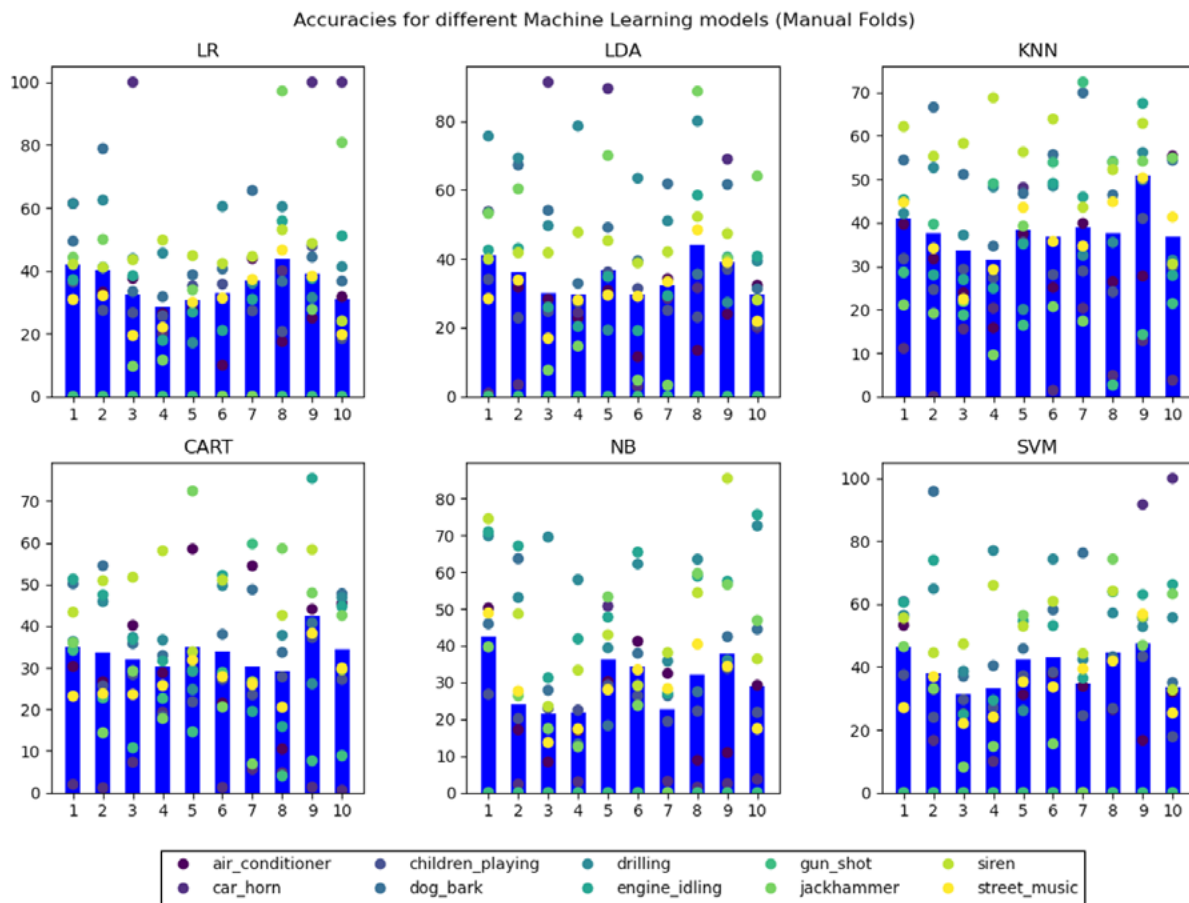


Figura 3. Modelos de ML aplicados.

# Chatbots e interfaces conversacionales, una nueva experiencia de usuario

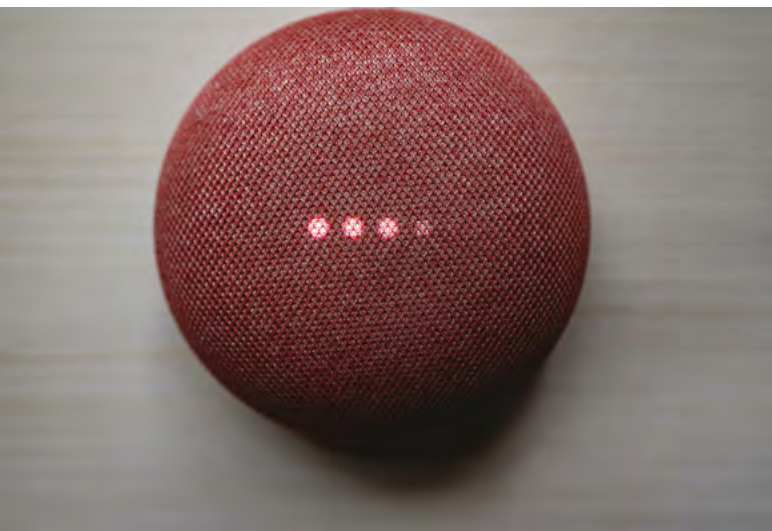
Recuerdo a mi abuela decirme refunfuñando algunas veces «Me cuesta menos hacerlo que mandarlo hacer». Yo creo que ella ponía por un lado en la balanza lo difícil que iba a ser explicarme la tarea, y por otro lado lo fácil y rápido que ella misma podía realizarla. Y claro, siempre me libraba de hacerla. No creo que ella menospreciara en ningún momento mi capacidad de ejecución. El problema era otro, el problema tenía que ver con la interfaz. «Mandarlo hacer» incluía sintetizar la información y el contexto, agrupar información que para ella era obvia pero para mí desconocida, y luego juntar palabras para explicármelo de viva voz. Y claro, después resolver mis dudas. Antes y durante la ejecución. Seguramente, si hubiera podido transmitirme toda esa información por telepatía me hubiera hinchado a hacer recados.

Algo muy parecido pasa cuando nos enfrentamos a un ordenador o un teléfono móvil. Hay veces que cuesta mucho explicarle a una pantalla lo que queremos hacer. Imaginemos que tenemos que reservar una sala de reuniones con una TV para proyectar donde quepamos tres compañeros de trabajo. Y claro, en un hueco que coincidamos todos. Con los sistemas actuales como Google Calendar, por ejemplo, esa tarea implicaría acceder a las agendas de mis tres compañeros, buscar un hueco en el que coincidamos todos y luego, hacerlo compatible con la sala que cumpla todos

los requisitos. Unas dos docenas de clicks, escribir por teclado los nombres de mis tres compañeros y hacer algunos *scrolls* sería el precio que tendría que pagar para conseguir mi objetivo.

¿Y si pudiéramos decírselo en lugar de hacerlo? Y si pudiéramos decir «OK Google, resérvame una sala con TV para Julio Pérez, Ainhoa Gil, María González y para mí lo antes posible». Está claro. En este caso me costaría menos mandarlo hacer que hacerlo. Y esto pone de manifiesto algo más que evidente: Las pantallas están hechas para leer. Maximizan la experiencia de usuario de lectura. Sin embargo, lo que maximiza la experiencia de usuario cuando solicitamos algo, cuando debemos introducir datos, es la voz.

Sin las *interfaces* de usuario, o UI, los seres humanos no podríamos relacionarnos con las máquinas. Por tanto, no podríamos utilizar ningún tipo de dispositivo electrónico. Este concepto abarca desde los instrumentos más cotidianos, como los teclados y las pantallas de los ordenadores que utilizamos cada día, hasta tecnologías más novedosas, como *interfaces* de usuario basadas en el movimiento y los gestos o en la voz. Los constantes avances tecnológicos han permitido avanzar en este sentido, lo que ha dado lugar a que los mejores y más eficientes acaben imponiéndose a los otros.





Con la mejora de la tecnología de Speech To Text y del Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) las *interfaces* conversacionales, hablarle a un sistema informático sea ya una realidad. Su uso se extiende cada vez más entre los consumidores con dispositivos cómo es posible para desarrollar tareas sencillas en nuestras casas, con *gadgets* como Alexa, Cortana o el asistente de Google, que son capaces de desarrollar operaciones cada vez más complejas.



Y es aquí donde los ingenieros comenzamos a disfrutar. Poder hablar con una máquina implica mucha tecnología. Procesamiento del lenguaje natural (PLN), inteligencia artificial (AI), reconocimiento del habla (Speech to text), son tecnología que subyacen y hacen que esto funcione. Pero poder hablar con una máquina también requiere de un protocolo de comunicación. Como en la vida real. Es aquí donde surge la VUI. La conocida como VUI (Voice User Interface) engloba el diseño de interacción utilizando la voz como medio y el lenguaje natural como contenido. Y este ámbito tecnológico no es baladí. ¿Con qué velocidad tenemos que hablar o escuchar respuestas? ¿No cargaría mucho que Google o Siri repitiera siempre la orden que le he dado para que le confirmara la acción? ¿Bastaría con un pitido de aceptación para comprobar que me ha entendido? ¿Qué comandos pueden desatar acciones complejas? ¿Cuándo es mejor utilizar la voz, y cuándo es mejor escribir o leer texto?

Parece que queda poco espacio para la duda. Hablaremos con las máquinas, con los coches, con los ordenadores y con los teléfonos. Hablaremos con el horno, con la TV y con el termostato. Y esperaremos diferentes comportamientos que mejoren nuestra experiencia de usuario en todo momento. Y esto será un factor diferencial para los fabricantes de dichos bienes. ¿Ok Google?

### Carlos Polo Gil

Ingeniero informático  
Profesor colaborador, Deusto Ingeniería  
Socio de NTS

# La generalización, una competencia relevante en el pensamiento computacional

El mundo moderno es una maravilla para quienes hemos aprendido, trabajado y disfrutado la ciencia y el arte de la Informática. Su importancia en nuestra sociedad es incuestionable y creciente año a año, y ha trascendido al mundo profesional y a la educación especializada para llegar a la sociedad en su conjunto. Raro es un día en el que la portada de cualquier medio generalista no incluya varias noticias relacionadas directa o indirectamente con el *software* y con la importancia que tiene en nuestra vida.

Desde esta gran influencia y la preocupante carencia de profesionales tecnológicos se ha desarrollado el concepto de *Pensamiento Computacional* (PC), un término al amparo de la ciencia de la computación que incluye aquellas habilidades cognitivas de resolución de problemas cuya solución puede ser ejecutada por una computadora. El movimiento alrededor del PC va más allá de la computación y propone que esas habilidades se definan mejor y se incorporen en la educación obligatoria reglada, no solo buscando más y mejores profesionales tecnológicos, sino promoviendo que todos los futuros profesionales contemplen las herramientas básicas incluidas en el PC, del mismo modo que hemos recibido fundamentos de matemáticas, filosofía o lingüística. A la vez, hemos presenciado una explosión de materiales y herramientas universales y gratuitas que facilitan este aprendizaje (Scratch, hora de código, Code.org, Minecraft, Tynker, App Inventor, Blockly...).

En Deusto LearningLab venimos trabajando en este campo la última década y analizando los contenidos fundamentales del PC nos ocupa y preocupa cómo desgranar mejor estos conocimientos y construir mejor estas habilidades. Entre ellas, en los estudios actualmente destacan cinco componentes fundamentales: pensamiento algorítmico, abstracción, descomposición, evaluación y generalización.

Observamos que muchas de las herramientas existentes abordan de forma directa el pensamiento algorítmico, que es la capacidad de construir un código computacional en base a bloques y estructuras básicas que se combinan para abordar un proceso o solucionar un problema. Del mismo modo, la descomposición (capacidad de dividir un problema o sistema en partes más sencillas) y la evaluación (asegurar que una solución es correcta y apropiada) son también trabajadas de forma explícita en estas herramientas.

Pero no ocurre lo mismo con la abstracción y la generalización, que además son competencias muy relacionadas. Podemos definir de una forma básica la **abstracción** como la capacidad de simplificar un problema eliminando complejidad y detalles innecesarios,

pero realmente es mucho más: encontrar los elementos relevantes, comprender la complejidad para poder modelarlo, cambiar su representación... muchos autores de hecho identifican la abstracción como la capacidad mental esencial del PC. Por ello es la más difícil de transmitir. Ya en nuestro lenguaje coloquial utilizamos el término «abstracto» de una manera similar a «complejo». La **generalización** es uno de los componentes fundamentales de la abstracción, y a la vez uno de los más importantes para los profesionales tecnológicos y cualquier profesional: la capacidad de resolver problemas nuevos en base a problemas previos ya resueltos. En términos informáticos, cómo un algoritmo puede redefinirse para resolver un conjunto de problemas que engloban el original y otros similares. Incluye además la idea de reconocer y reutilizar partes comunes de una solución en otras, y la identificación y uso de lo que habitualmente se reconoce como «patrones» (no en vano, una de las partes más significativas del desarrollo de *software* en los últimos años han sido los patrones de diseño).

Desde esta reflexión y viendo que ninguna herramienta de las existentes abordaba estos aprendizajes de forma explícita, nos lanzamos a la aventura de contestar a la gran pregunta: ¿se puede? ¿podemos incluir en las herramientas de autoaprendizaje de PC elementos específicos relacionados con la abstracción y medirlos de una forma objetiva?

Y eso es lo que hemos intentado. En la investigación que hemos desarrollado los últimos 7 años, hemos diseñado y desarrollado primero una herramienta web específica, llamada Kodetu (figura 1), orientada a aprendices jóvenes, que permite una experiencia autó-

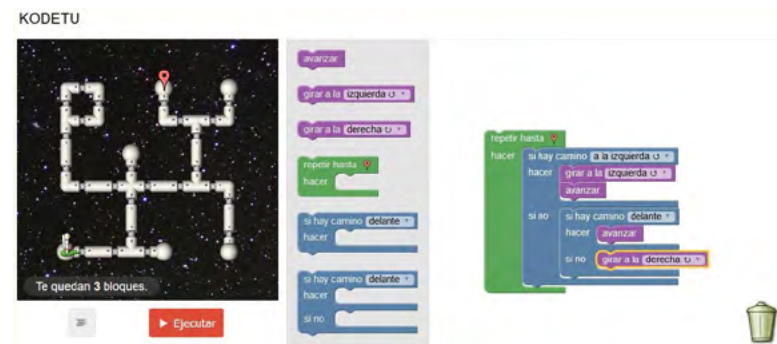


Figura 1. Aspecto de la interfaz de usuario de Kodetu. A la izquierda el laberinto a resolver, en el panel central los bloques disponibles y a la derecha el espacio de trabajo de código.

noma de aprendizaje en forma de juego de niveles de dificultad creciente, resueltos en base a programación visual basada en bloques. Esta herramienta hace un registro detallado de las interacciones de los aprendices que nos permite estudiar con mucha precisión qué ocurre en los primeros minutos de contacto de un aprendiz, niño/a o adulto, con los conceptos más elementales del PC.

Para estudiar el aspecto particular de la competencia de generalización, realizamos una segunda versión llamada **KodetuGen2** que combina pares de retos que deben ser resueltos con el mismo código (figura 2). Esta es la base de la generalización: no solo debes responder a dos retos diferentes, sino que debes encontrar una única solución algorítmica que resuelva ambos retos.

Además de su uso libre a través de Internet, hemos definido grupos experimentales controlados de escolares que han trabajado con esta herramienta de forma autónoma, en sesiones de cincuenta minutos. Hemos recogido unas 7.000 sesiones de aprendices controlados y más de 5.000 de aprendices libres, con cerca de 10 millones de interacciones registradas, con las que hemos podido desarrollar un estudio basado en analítica de aprendizaje. Podemos observar cómo cada aprendiz intenta resolver cada reto, qué evolución sigue su código paso a paso, cuándo se atreve a probarlo, cuánto tiempo le lleva; incluso podemos construir indicadores más especializados como la longitud de código, su eficiencia, el número de intentos o de cambios hasta llegar a la solución, código muerto (bloques algorítmicos que nunca llegan a ejecutarse), soluciones no probadas, etc. Estos indicadores aportan una visión más profunda de cómo ocurre el aprendizaje y proponemos que se utilicen en la construcción de la próxima generación de herramientas de aprendizaje del PC.

En el estudio comparativo de los aprendices de las dos versiones, descubrimos que la capacidad de enfrentarse a los niveles complejos es mejor cuando el aprendizaje ha ocurrido en la herramienta con generalización. Los aprendices encuentran más diversidad de soluciones, sus códigos se plantean de forma más generalizable y resuelven los retos en menos pasos (figura 3). A cambio, el proceso es más lento y exigente, especialmente con los aprendices de edades menores o menor motivación. En base a nuestro experimento, proponemos el último ciclo de primaria (11 años) como el punto inicial en el que incorporar este tipo de trabajo. Proponemos la generalización como componente de influencia significativa en el

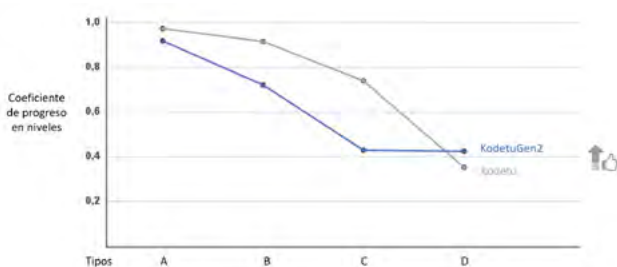


Figura 3. Comparativa de superación de niveles en la progresión de tipos de nivel (A-D) de Kodetu y KodetuGen2. Se observa cómo en los retos más elaborados (tipo D) el comportamiento de los aprendices mejora si el entrenamiento previo (A-C) se ha realizado con KodetuGen2.

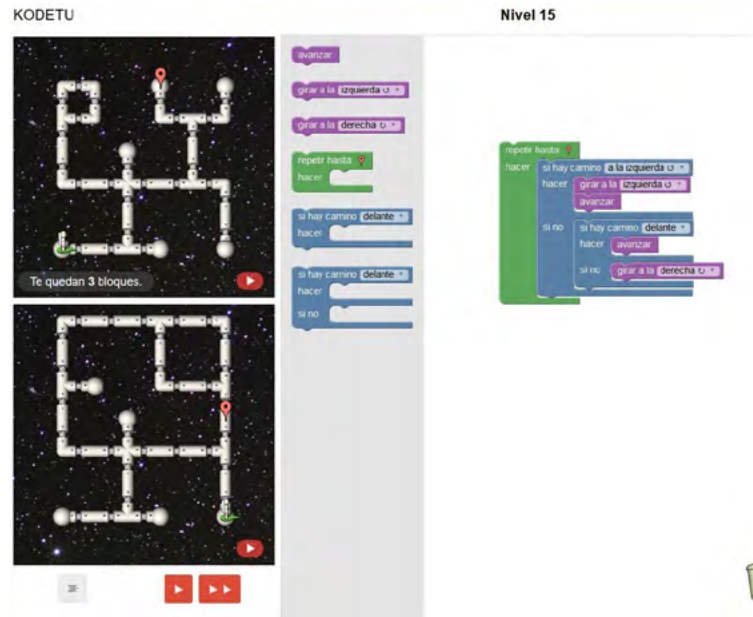


Figura 2. Aspecto de la interfaz de usuario de KodetuGen2. Se observa en la izquierda el doble laberinto a resolver.

desarrollo del PC y sugerimos que se tenga en cuenta en herramientas y contenidos escolares.

En las características personales, aparecen claras correlaciones entre el desempeño y la edad. Se observa un mejor comportamiento de los chicos que de las chicas en los retos más mecánicos y una inversión de esta tendencia en los retos más abstractos, al incorporarse y combinarse las distintas estructuras. Las soluciones que los aprendices proponen para resolver los distintos niveles aportan mucha diversidad, a pesar de las evidentes limitaciones a las que les somete el sistema. En algunos niveles, la expresividad de código manifiesta largas colas que permiten analizar la originalidad de los aprendices y las relaciones entre esta creatividad y la eficiencia de código.

Entendemos que estas herramientas tienen un gran potencial para el aprendizaje del PC, pudiendo además servir al doble objetivo de formar y evaluar. Proponemos que se incorporen cuadros de mando asociados para que profesorado e investigadores tengan acceso a los resultados de la actividad de los aprendices, tanto a nivel individual como agregado.

La humanidad tiene problemas cada vez más complejos. Difícilmente encontraremos soluciones sencillas, pero quizás podamos aprender a generalizar mejor nuestras soluciones. En ello estamos.

Algunos enlaces:

- Kodetu y KodetuGen2: [kodetu.org](http://kodetu.org)
- Tesis doctoral relacionada con esta investigación: [link.eguiluz.net/tesis](http://link.eguiluz.net/tesis)

**Andoni Eguíluz Morán**

Profesor e Investigador en Deusto LearningLab

# Inteligencia Artificial en Industria 4.0: ¿una moda o una necesidad?

Actualmente, cuando hablamos de Industria 4.0, término acuñado ya hace varios años, nos vienen a la mente conceptos como Digitalización, BigData, Inteligencia Artificial (IA), Machine Learning, IoT, y otros muchos, que aparecen constantemente. Pero, sin duda alguna, el que más relevancia está tomando es el de Inteligencia Artificial.

He de avanzar que, en mi opinión, en el País Vasco, estamos en la punta de la innovación y de la aplicación práctica como referentes a nivel europeo, como así lo demuestran los múltiples proyectos que se están abordando con IA en el tejido industrial vasco en este mismo momento. Y no solo hablamos de funcionalidades «clásicas» como los mantenimientos predictivos, generación de guías de operaciones correctivas de forma directa basándonos en lenguaje natural, análisis de incidencias y curvas de carga, reingeniería de procesos, recomendaciones de mejoras, visión artificial o aceleración en la búsqueda de anomalías en planta, sino también de la aplicación de IA en el análisis de políticas de ciberseguridad industrial, aprendizaje automático en robótica colaborativa, aprendizaje federado, aplicación de inteligencia en tiempo real, o incluso, la creación de nuevos *interfaces* humano-máquina industriales. Pero, para poder evaluar si realmente es una necesidad, o es una moda, primero necesitamos comprender, de forma muy sencilla, qué es la Inteligencia Artificial.

Por dar una definición simple, yo diría que la Inteligencia Artificial es la capacidad que tienen las máquinas de extraer patrones de comportamiento más o menos generalistas de un conjunto de experiencias previas registradas digitalmente. Pero la pregunta clave es: ¿para qué necesitamos que las máquinas hagan esta labor por nosotros? La respuesta es sencilla: para evitar a los ingenieros, maestros de línea y técnicos expertos, la ardua tarea de buscar en los datos soporte a hipótesis previas, tarea con muy poco valor añadido.

Las máquinas son buenas realizando estos análisis sobre los datos: son más rápidas, pueden analizar muchísimas más variables de forma paralela, y no se cansan contando. El resultado de estos análisis sirven para poder describir por qué se dan patrones que demuestren o rechacen ciertas hipótesis (reglas automáti-

cas) y bajo qué condiciones se dan dichas reglas, cuando dichos patrones ocurren habitualmente, (y por lo tanto, cuándo es probable que vuelvan a ocurrir), cómo se provocan dichos patrones (cuáles son los campos, indicadores o valores que provocan que dichos patrones de «activen» de alguna manera), y finalmente, sugerencias sobre qué podemos hacer para potenciar o evitar dichos patrones, en función de nuestros intereses. Claramente, es un salto sobre los informes y cuadros de mando habituales, que solo explican qué es lo que ha ocurrido, por ejemplo, en tal máquina hay más ineficiencias que en el resto, pero no el por qué ocurren dichas ineficiencias. Y desde este punto de vista, la IA claramente no es una moda, sino una herramienta suficientemente madura, potente y aceleradora en la toma de decisiones, que puede marcar la diferencia de mejora con respecto a la competencia directa industrial, tanto a nivel interdepartamental, como a nivel de compañía.

Es cierto que es una herramienta que ayuda a las empresas industriales a mejorar en la excelencia, es decir, la IA demuestra en qué puntos del proceso o del producto analizados se producen patrones no deseados, cuándo, por qué, y cómo, pero el sesgo de dichos patrones en la realidad, normalmente, es muy pequeño, dado que las empresas industriales funcionan muy bien (las incidencias que se producen en las líneas de producción son mínimas con respecto a las operaciones correctas).

Por lo tanto, los proyectos de IA usualmente buscan optimizar ese porcentaje de ineficiencias pequeño, pero de una forma rápida, directa, guiada por un análisis masivo y automático, en dónde las respuestas las dan las máquinas, pero las preguntas correctas las deben seguir haciendo los expertos ingenieros y técnicos industriales. Y esta es la gran oportunidad que se ofrece en este curso: cómo aprender a aplicar IA en proyectos industriales con casos reales en donde el beneficio obtenido es cuantificable de forma medible y realista.

### **Aitor Moreno Fernández de Leceta**

Profesor del programa en Big Data

Responsable del Departamento de Inteligencia Artificial en Ibermática.



# frAAgiLe: nuestros mayores se divierten sin barreras mientras reducen su fragilidad

La plataforma frAAgiLe ha sido diseñada por una iniciativa de la Unión Europea, bajo la convocatoria AAL, orientada a fomentar la vida autónoma y activa para las personas de edad avanzada. Este proyecto reúne socios de Chipre, Hungría, Grecia, Rumanía, Suiza y España (Ideable y eVIDA) en torno al objetivo de contribuir a la lucha contra la fragilidad.

Esta complicación médica afecta a muchas personas mayores, causando diversos problemas de salud, que en ocasiones derivan en situaciones de dependencia o incluso fallecimiento, explica Begoña García-Zapirain IP del proyecto. Al mismo tiempo, la sociedad está cambiando, y los nuevos mayores no se quedan atrás, se adaptan a las tecnologías y demandan vidas más llenas de autonomía y actividad, centradas en su salud y bienestar.

La solución propuesta por el consorcio, que siendo multidisciplinar aúna ambas realidades, consiste en una aplicación para tablet cuyo objetivo es diagnosticar y mitigar la fragilidad. El diagnóstico se lleva a cabo mediante una serie de tests extensivos y exhaustivos, integrados en la plataforma y adaptados para resultar sencillos y útiles, según detalla Felix Colás gestor de proyectos internacionales del equipo eVIDA. En cuanto a la mitigación, se han codiseñado una serie de juegos y ejercicios personalizados para entrenar todos los aspectos de la fragilidad, incluyendo la estimulación cognitiva, física y nutricional.

En la actualidad, el equipo eVida, trabaja en varios aspectos del proyecto, incluyendo el desarrollo de la plataforma accesible y

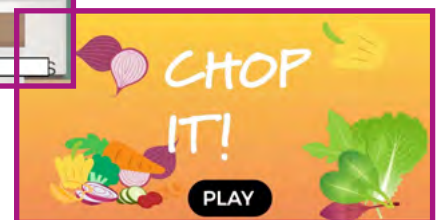


usable y el diseño de los tests que se van a incluir para validarlo científicamente. Entre los test se encuentra la herramienta SUN-Frail, resultado de varios años de investigación y de un proyecto Europeo en el que participó eVIDA.

La calidad del trabajo realizado hasta la fecha, así como su intensidad, permiten pronosticar una futura herramienta con múltiples posibilidades, innovadora y con un impacto innegable en el bienestar de las personas mayores y en el desarrollo de la comunidad científica en el campo de la ingeniería de la salud.

- Número de proyecto: aal-call-2018-152
- Página web: <https://fraagile.eu/>

## Equipo eVIDA



# ASIO-HERCULES: Creando un Grafo de Conocimiento del Sistema de Gestión Universitario

La Universidad de Deusto, a través de la UTE GNOSS-DEUSTO, participa en el diseño de un grafo de conocimiento del sistema universitario español, al haber sido seleccionada en un pliego lanzado por la Universidad de Murcia para este propósito. Miembros del equipo DEUSTEK/MORElab colaboran con la empresa GNOSS en el diseño de un modelo de información que permita explotar de una manera más eficaz información asociada al mundo académico. El proyecto ASIO es una pieza fundamental dentro del proyecto padre HERCULES, cuya misión es facilitar a las universidades españolas, bajo la supervisión de la CRUE (Comisión de Rectores de Universidades Españolas), un nuevo Sistema de Gestión de la Investigación (SGI) apoyado en los últimos avances en la Web Semántica y Grafos de Conocimiento.

## Sistemas de Gestión de Investigación, Web Semántica y Grafos de Conocimiento

Un sistema de información de la investigación (SGI) actual (CRIS – Current Research Information System) es una base de datos o un sistema de información para almacenar y gestionar datos sobre la investigación llevada a cabo en una institución. Proporcionar sistemas de gestión de la investigación (información) de calidad, es necesario para permitir a:

- **Investigadores:** acceso a la información pertinente y *software* asociado, detectores para recoger datos para superar la información incompleta o inconsistente.
- **Gerentes y administradores de investigación:** medición y análisis de las actividades investigación y acceso sencillo a información comparativa para toma de decisiones y recomendaciones.
- **Consejos de investigación:** optimización del proceso de financiación.
- **Empresarios y organizaciones de transferencia de tecnología:** recuperación de nuevas ideas y tecnologías en un

entorno de conocimiento asistido. Identificación de los competidores, e investigaciones similares realizadas previamente.

- **Medios de comunicación y público general:** acceso a la información, asimilación de los resultados de investigación en contextos apropiados.

Un estándar vigente para SGIs es el CERIF (Common European Research Information Format)<sup>1</sup>, propuesto por la Unión Europea y desarrollado y mantenido por euroCRIS<sup>2</sup>. Existen soluciones comerciales de CRIS, que incluyen el manejo de contratos, proyectos, publicaciones, planes de estudio y las patentes que están disponibles en el mercado. Por ejemplo, en la Universidad de Deusto usamos el SGI CIENTIA. La misión de HERCULES es crear una solución de nueva generación compatible con CERIF y que incorpore los beneficios de la Web Semántica y Grafos de Conocimiento.

La Web Semántica es un movimiento de colaboración dirigido por la World Wide Web (W3C) que tiene por objeto convertir la actual web dominada por documentos no estructurados y semiestructurados en una «web de datos», que pueda ser leída directamente por ordenadores. La pila de tecnologías de la Web Semántica se basa en el Marco de Descripción de Recursos (RDF) del W3C. El modelo de datos RDF es similar a los enfoques de modelado conceptual clásicos como entidad-relación o diagramas de clases, ya que se basa en la idea de hacer declaraciones sobre los recursos (en particular, recursos web) en forma de expresiones sujeto-predicado-objeto. OWL es un lenguaje para definir ontologías o vocabularios, desarrollado como una extensión de RDF y su esquema de datos RDFS. Una ontología es una definición formal de tipos, propiedades, y relaciones entre entidades que existen para un dominio de discurso en particular. Las ontologías describen individuos (instancias), clases (conceptos), atributos (aspectos, propiedades, rasgos, características), relaciones y restricciones.

---

<sup>1</sup> <https://www.eurocris.org/cerif/main-features-cerif>

<sup>2</sup> <https://www.eurocris.org/>



# Optimización colaborativa para la mejora de operaciones logísticas: el Proyecto LOGISTAR

La Comisión Europea estima que el 20% de los camiones viajan vacíos. Además, el desplazamiento de vehículos parcialmente llenos es una práctica muy habitual en la red de carreteras nacional e internacional. Es por ello que una apropiada gestión de las flotas de camiones se hace necesaria para la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> al medio ambiente y aprovechar los trayectos al máximo.

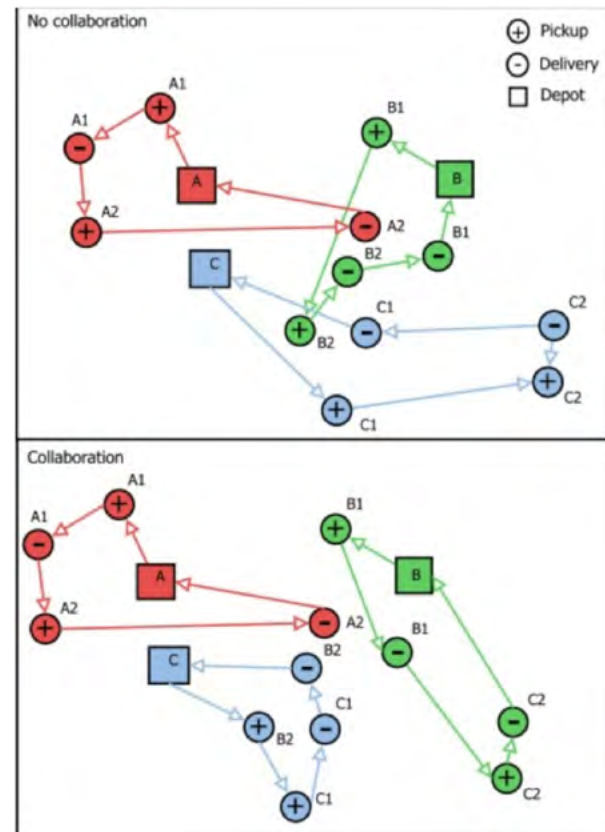
Hablamos de logística colaborativa cuando dos o más organizaciones se asocian para optimizar sus operaciones de transporte mediante la compartición de equipos, vehículos, información o personal con el fin de reducir los costes y optimizar el uso de recursos.

De una manera ilustrativa, podemos pensar en una compañía ubicada en Bilbao que tiene que enviar mercancía a un cliente en Madrid. Mientras que una compañía de Madrid, tiene que enviar mercancías a Bilbao. En una situación no colaborativa, ambas compañías enviarían un camión al destino, y una vez realizado el servicio, volvería vacío a su origen. Si ambas compañías decidieran colaborar, utilizarían un único camión que viajaría cargado de una ciudad a otra, y una vez descargado, cargaría la mercancía de la otra compañía, para volver a su ciudad de origen. Con esta nueva solución ambas compañías ahorrarían costes, además de reducir las emisiones y el tráfico en la vía, con la seguridad que eso conlleva. En la figura puede verse ilustrado un caso de mayor complejidad.

Hay muchas situaciones que podrían mejorarse mediante la colaboración entre compañías que, pese a ser competidoras en mostradores, escaparates o baldas de supermercado, no deberían de serlo en la carretera. Este es el caso de Nestlé y Pladis en Reino Unido, las cuales forman parte del Proyecto LOGISTAR, un proyecto de investigación financiado por la Unión Europea y Coordinado desde la Universidad de Deusto que busca, entre otras cosas la optimización de las operaciones de transporte en la cadena de suministro de una manera colaborativa.

El problema es todo un reto dados los grandes volúmenes de mercancías que se manejan, la cantidad de almacenes de carga y descarga en origen y destino, restricciones de la mercancía (refrigerado o no, camiones cisterna, tipos de carga...), restricciones

propias de las compañías (horarios de carga y descarga...), o de los transportistas (horarios, descansos, regulación...). Desde Deusto, trabajamos en el desarrollo de técnicas de inteligencia artificial para abordar este reto y contribuir a que el transporte de mercancías se realice de una manera más ecológica, segura y eficaz mediante el uso de técnicas de optimización avanzadas basadas en metaheurísticas.



Ejemplo de planificación no colaborativa (arriba) y colaborativa (abajo) en un caso logístico con recogidas y entregas (fuente: Gansterer, M., & Hartl, R. F. (2018). Collaborative vehicle routing: a survey. *European Journal of Operational Research*, 268(1), 1-12.)

**Enrique Onieva Caracuel**  
Profesor contratado doctor

**Iñigo López Gazpio**  
Profesor ayudante doctor

**Naia Merino Gómez**  
Project Manager

**Jenny Fajardo Calderín**  
Investigador

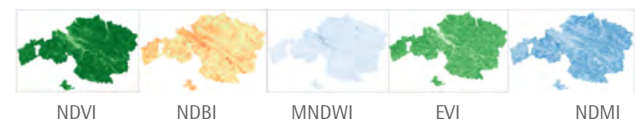
**Pablo Fernandez Muga**  
Desarrollo de Producto y Servicios

# The Land Cover Dynamics of Biscay Province using Remote Sensing Technology

The Women for Africa Foundation sponsored this project for Science by Women Foundation in Madrid, taking place at DeustoTech. This project seeks to offer Nature Based Solutions to the ever-changing ecosystem of Biscay. To this end Satellite imageries covering three decades were used. This was with the view to assessing the land cover of Biscay and the changes that have taken place in a spatio-temporal manner. It was also computed the total carbon stock over a three-decade period. Without coming into direct contact, some means of information transfer through space has to occur and in remote sensing, this is accomplished through electromagnetic radiation (EMR). Landsat TM, ETM+ and OLI satellite images of 30m from 1999 to 2019 were acquired from the USGS site<sup>1</sup> for this study.

## Spectral Indices and Biomass

In addition, five spectral indices were used: Normalized Differential Vegetation Index (NDVI), Normalized Differential Built-Up Index (NDBI), Modified Normalized Differential Water Index (MNDWI), Enhanced Vegetation Index (EVI) and Normalized Differential Moisture Index (NDMI). Also, the above ground biomass (AGB) and below ground biomass (BGB) were computed as well as the total carbon stock. This study used remote sensing technology only.



Spectral Indices for 1999

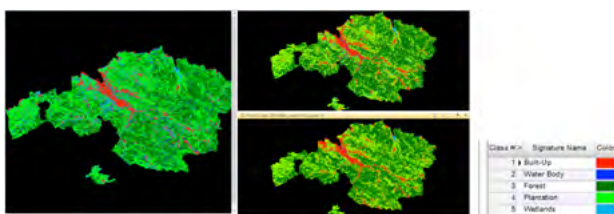
Findings revealed that the Biscay province had undergone land cover changes within three decades.

An example of the Landsat Image from [www.earthexplorer.usgs.gov](http://www.earthexplorer.usgs.gov)

An example of the Landsat Image of the Biscay Province


## Land Cover Classification and Change

The Landsat imageries used for this study were pre-processed and analysed. Since, this study focused on land cover and biomass dynamics of 30m spatial resolution imageries, the maximum likelihood classifier algorithm was used to perform its supervised classification. Based on the Anderson classification scheme, five land cover classes were selected. Land use land cover change (LULCC) involves assessing the changes that had taken place between different land cover types over three decades subjected to study.



The Classified Landsat Image for 1999, 2009 and 2019 respectively

This project sponsored by the 5<sup>th</sup> Edition Women for Africa Foundation, Madrid, Spain.



The dissemination of results herein reflects only the author's view from research findings.

### Esther O. Makinde

Senior Visiting Researcher at the University of Deusto under the Science by Women in Woman for Africa Foundation. Commonwealth Postdoctoral Fellow (University of York, York, UK) and Senior Lecturer at the University of Lagos, Nigeria. More information can be found on: <https://orcid.org/0000-0001-5857-1349>

### Cristina Martín Andonegui

### Ainhoa Alonso Vicario

<sup>1</sup> [www.earthexplorer.usgs.gov](http://www.earthexplorer.usgs.gov)

# ¡Emprende, innova y conviértete en agente de transformación!

La unidad de Innovación y Emprendimiento de la Universidad de Deusto promueve la cultura innovadora y emprendedora en todas las fases del proceso formativo.

A punto de cumplir una década de andadura, la unidad de Innovación y Emprendimiento de la Universidad de Deusto se encuentra inmersa en la implantación del Modelo Deusto de Emprendimiento. El objetivo es claro: incorporar la cultura de la innovación, el emprendimiento y el intraemprendimiento a todas las fases del proceso formativo como eje transversal: «la persona está en el centro de todo», recalca su directora, Garbiñe Henry. «Entendemos el emprendimiento como una habilidad para crear cosas prácticamente de la nada. No solo es el crear empresa, que también, sino esa actitud proactiva para aportar soluciones a retos que se les presenten en el día a día. Nuestro lema es transfor-

mar a la personas para transformar el mundo y que el bienestar social y económico llegue a toda la sociedad. Dentro de nuestro Modelo Deusto de Emprendimiento tenemos la misión de poner a la persona en el centro y acompañarla a lo largo toda su vida, no solo cuando está estudiando.

El fin último es fomentar esa cultura innovadora y emprendedora para que se convierta en un agente transformador, siempre acompañado de otras personas», resume Henry.

Con la meta y los objetivos bien definidos, el proyecto se desarrolla en torno a cuatro transformaciones:

## CREER

«Con el fin de ayudar a crear que somos capaces, llevamos a cabo acciones de sensibilización, mediante jornadas como la Semana Deusto Emprende, que celebramos en noviembre, o el anual Foro de Empleo y Emprendimiento o los mensuales Diálogos Deusto Emprende. Con estas acciones buscamos hacer entender que el emprendimiento no solo es crear empresas, es también intraemprendimiento en las organizaciones, con los amigos, con la familia... Allá donde vayas puedes ser intraemprendedor y aportar». A todo esto se suman talleres de sensibilización en las facultades.

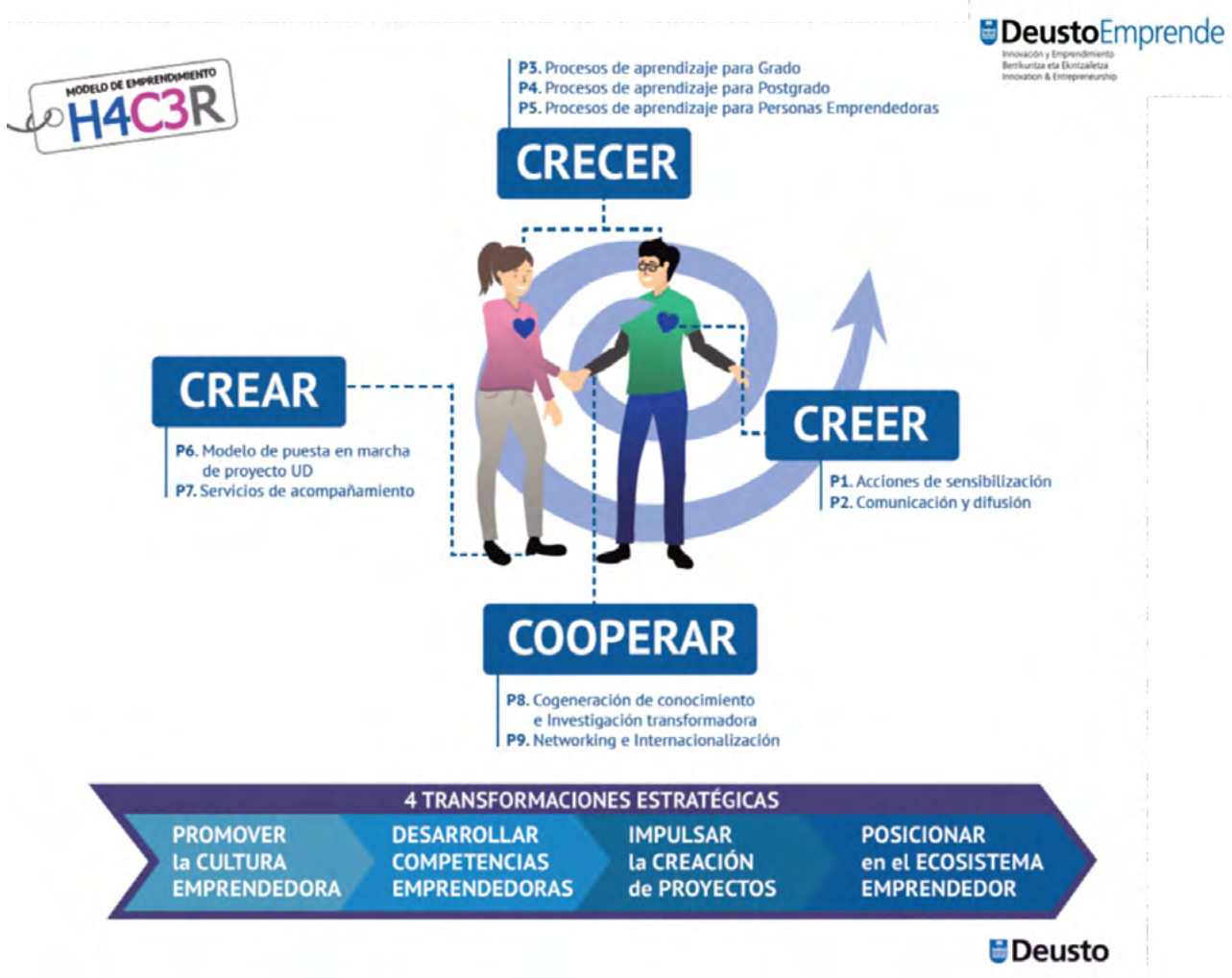
## CRECER

El Plan Estratégico de la Universidad de Deusto 2022 busca incorporar esa cultura emprendedora a todas las fases del proceso, para lo que se ha apostado por incorporar la formación desde los primeros cursos de grado. «Este año estrenamos el programa semipresencial *creaction!*, para estudiantes de primer curso, porque queremos que la gente se mezcle, en cuanto a disciplinas, edades, género, procedencia... Cuantas más miradas diferentes, las soluciones ante retos sociales son más ricas. De esta manera, aportamos más valor y tienen mayor impacto en la sociedad».

La oferta formativa en grado también incluye, entre otros, DeustoSTART, un programa en colaboración con agentes del ecosistema, sin coste para el alumnado que le aporta un valor diferencial a su formación.



Garbiñe Henry, directora de la Unidad de Innovación y Emprendimiento



Desde 2017, Deusto imparte el Máster Dual en Emprendimiento en Acción, en colaboración con empresas del entorno y con el objetivo de «aprender haciendo».

«Contamos con programas y formaciones dirigidos a todas las etapas. Cualquier persona que tenga inquietud por emprender, que se acerque a conocernos», anima Henry. Este año el alumnado del Grado de Diseño Industrial se encuentra en la etapa de constitución de su *junior empresa* para ofrecer servicios relacionados con el diseño industrial.

## CREAR

La unidad cuenta con servicios de incubación, espacios donde llevar a cabo estos proyectos; servicios de acompañamiento para la financiación, con acuerdos con entidades financieras, contactos con inversores y aceleradoras de empresas...; y búsqueda de clientes. «Acompañamos a los emprendedores en

toda y cada una de las fases de su proyecto de vida y sus iniciativas emprendedoras e intraemprendedoras».

## COOPERAR

«Cocreamos y codiseñamos iniciativas con otros agentes». Este curso se han estrenado los Diálogos Deusto Emprende, anteriormente mencionados, que ponen en contacto a empresas incubadas con agentes de su ecosistema. También participamos en investigaciones y proyectos europeos como: SIKE —Social Innovation through Knowledge Exchange—, EDI —European Data Incubator— o WHY, estos dos últimos con la Facultad de Ingeniería.

### Garbiñe Henry

Directora de la Unidad de Innovación y Emprendimiento

# Elsevier Atlas Award: reconocimiento a Investigación para un Mundo Mejor en Deusto



La ciencia y la tecnología impactan en el mundo global. Contribuir al desarrollo de la humanidad aplicando las contribuciones científico-tecnológicas debería ser la guía de la comunidad académica. Sin embargo, en un contexto tan dinámico y cambiante como el actual, dominado por el desarrollo tecnológico y la incertidumbre, la comprensión del factor humano es un elemento clave que supone un punto de inflexión en el desarrollo de cómo entendemos nuestra relación con la tecnología. Con esta idea y para promover el impacto social de la ciencia, la prestigiosa editorial Elsevier otorga mensualmente los Atlas Awards, una distinción que destaca trabajos académicos con alto impacto social entre todos los artículos de las más de 2.500 revistas de la editorial. Estos premios son seleccionados por un prestigioso comité asesor, que incluye miembros de Berkeley (Centre for Effective Global Action), United Nations Environmental Program (UNEP) y United Nations University entre otros. Además, se seleccionan en una temática diferente en cada mensualidad. En febrero del 2020, el artículo titulado «*User perspectives in the design of interactive everyday objects for sustainable behaviour*», cuyos autores son Ane Irizar-Arrieta, Diego Casado-Mansilla, Aiur Retegi, Pablo Garaizar y Diego López de Ipiña, investigadores y docentes de la Universidad de Deusto, ha sido seleccionado con esta distinción dentro de la categoría del Objetivo de Desarrollo Sostenible 12, evidenciando la excelencia científica del equipo de trabajo y su línea de investigación en el ámbito social y económico.

En el mencionado artículo, se analizan y exploran las tecnologías persuasivas como mediadoras para mejorar la eficiencia energética y las actitudes proambientales de trabajadores de edificios terciarios (se refiere a edificios del sector servicios o administrativo). Como punto de partida, el trabajo describe un estudio entre sujetos de un año de duración en la que los participantes interactúan con una cafetera inteligente bajo tres condiciones experimentales diferentes. Con los resultados de este estudio, se genera una nueva teoría para guiar el diseño y desarrollo de sistemas interactivos centrados en las personas para mejorar conductas sostenibles. Esta nueva teoría se aplica en la conceptualización e implementación de un nuevo dispositivo interactivo físico, incorporando ideas y soluciones específicas desde perspectivas diferentes y complementarias.

Como se ha mencionado con anterioridad, la concesión de este premio se enmarca en el ODS número 12: «Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles». Por esto, el trabajo que desarrollamos desde la Universidad evidencia y afianza líneas de trabajo prometedoras que nos permiten continuar con empeño y reto de seguir contribuyendo para hacer de este mundo un lugar mejor rompiendo el paradigma de «la tecnología por la tecnología» o «solucionismo tecnológico». Y contribuyendo a la iniciativa 2022 de la universidad, es decir, «transforming the world together» a través de «ICT for Good».

**Ane Irizar-Arrieta**  
**Diego Casado-Mansilla**  
**Pablo Garaizar**  
**Diego López-de-Ipiña**  
**Aiur Retegi**







## Industria Ingeniaritzako Masterreko lau ikaslek irabazi dute GME España Iparraldeko empresa lehia

Deustuko Unibertsitateko Industria Ingeniaritza Masterreko Fernando Abreu, Javier Fraj, José Luis de Andrés eta Víctor Zapico ikasleek osatzen zuten «Chupau» taldeak irabazi zuen Global Management Challenge-ko Iparraldeko lehenengo edizioako finala. Global Management Challenge 2020ko Estatu mailako Finallean Iparraldea ordezkatu zuen taldeak, lehiako lau hilabete gogorren ondoren.

Aurtengo edizioan hainbat unibertsitatetako 120 ikasle aurkeztu ziren, Euskadi, Kantabria, Errioxa eta Nafarroakoak, guztira 32 talde osatuz. 2019ko azaroan eta abenduan lehiatu ziren *online* fase batean.



## Trastea ha recibido el sello STEAM Euskadi

Trastea recibió el sello STEAM Euskadi, con él, se distinguen las iniciativas orientadas a la estrategia STEAM, siglas en inglés de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas.

Trastea.club es un proyecto de Deusto LearningLab, grupo de áreas de conocimiento multidisciplinares de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Deusto, formado por personas ingenieras, pedagogas y psicólogas. Se creó en 2014 con el objetivo de mejorar la enseñanza-aprendizaje de las áreas STEAM, principalmente en educación formal, de manera transversal e interdisciplinar.

Hasta la fecha, trastea ha llegado a través de las diferentes acciones a +8.500 estudiantes de 81 centros educativos de la CAPV a través de +260 talleres y a +880 docentes a través de + 40 acciones formativas. Durante el curso 2019/2020 realizaron 54 talleres con 1.613 estudiantes de educación primaria y secundaria de 30 centros educativos.



## Automozioiko Diseinu eta Fabrikazioko Unibertsitate Masterreko ikasleek Orbearen instalazioak bisitatu zituen

Automozioiko Diseinu eta Fabrikazioko Unibertsitate Masterreko ikasleek Orbea enpresa bisitatu zuten joan den otsailean, Mallabian.

Orbea aire zabaleko kiroletara dedikatutako marka bat da, bizikletak, txirindularientzako arropa eta kaskoak fabrikatzen dituena.

Gainera, Orca triatloiko markaren munduko banatzaile bakarra da.

Ikasleek fabrikazio, kalitate eta banaketa prozesu guztia hurbiletik ikusi ahal izan zuten, etorkizuneko ikaskuntza ardatz harturik.

## Estudiantes del Máster en Ingeniería Informática conocen las instalaciones del Centro de Proceso de Datos de EJI

El pasado marzo, como parte de la formación, el alumnado del máster en Ingeniería Informática visitó el Centro de Proceso de Datos (CPD) de EJI, donde se concentran los recursos necesarios para el procesamiento de la información. Nuestros estudiantes pudieron conocer de primera mano cómo estos CPD's están conectados entre sí, sirviendo uno de contingencia de otro si ocurriera una catástrofe.



EJI - sociedad informática del Gobierno Vasco - se encarga de facilitar la digitalización de los servicios del Sector Público Vasco.

GUGGENHEIM BILBAO

OLAFUR  
ELIASSON

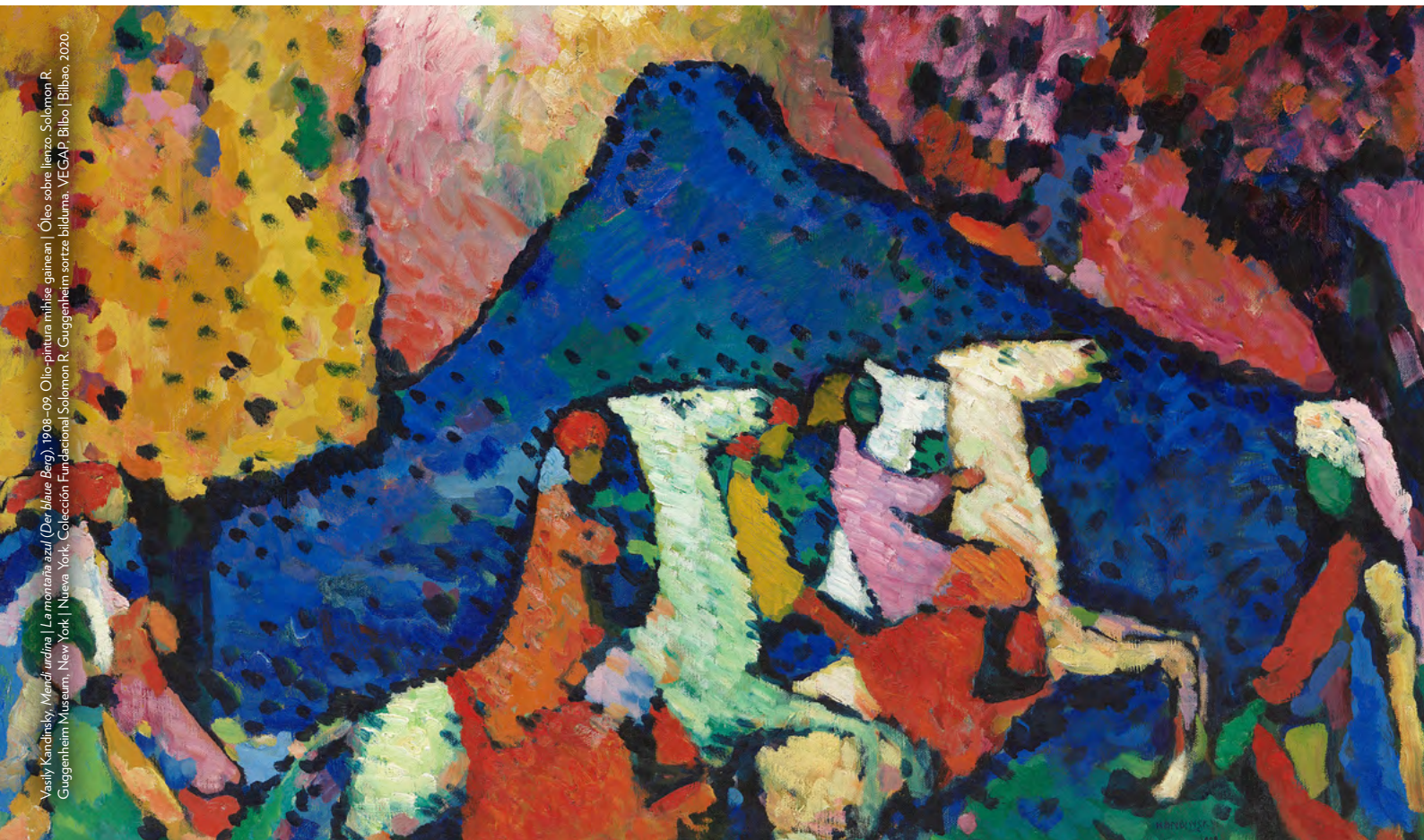
BIZITZA ERREALEAN  
EN LA VIDA REAL



# GUGGENHEIM BILBAO



Fundación  
**BBVA**



Wassily Kandinsky, *Merck urdine* | *La montaña azul* (Der blaue Berg), 1908-09. Óleo sobre lienzo. Solomon R. Guggenheim Museum, New York | Nueva York, Colección Fundacional Solomon R. Guggenheim sortze bilduma. VEGAP, Bilbao, 2020.

# COVID-19: las otras infecciones



¿Cómo has vivido tú esta extraña primavera? Ha sido un tiempo entre corchetes, encapsulado, radicalmente diferente a lo vivido anteriormente. Deusto Alumni nos hizo más llevadero el «confinamiento» con su serie de webinars [BREAKTIME TO THINK]. Nos abrieron la ventana para escuchar a voces cualificadas y tratar de vislumbrar cómo será nuestro mundo nuestro mundo el «día después» del coronavirus.

Uno de los webinars con más éxito fue el ofrecido por tres expertos analistas de seguridad del Servicio CyberThreats de Telefónica: Lydia Ateiza, Margarita del Val y Rubén Menéndez: «COVID-19: Las otras infecciones».

Pudimos aprender sobre amenazas cibernéticas tales como virus informáticos, y nos dotaron de «EPIs» digitales, con recomendaciones sobre cómo prevenir este tipo de problemas.

El incremento del teletrabajo y el uso de nuevas herramientas de comunicación conllevan un aumento del riesgo de que *software* vulnerable o información incorrectamente protegida sean objeto de ataques e intrusiones.

Una de las formas más comunes de ciberdelincuencia es a través del *phising* o suplantación de identidad digital, es decir, el engaño, frecuentemente vía email.

**MALWARE Y RANSOMWARE**  
**CAMPAÑAS PHISHING/MALSPAM**

**RECOMENDACIONES**

- ✓ Desconfiar de correos electrónicos de fuentes no habituales.
- ✓ No acceder a **enlaces incluidos** en el cuerpo de correos electrónicos.
- ✓ No habilitar los **macros** de documentos adjuntos si no son de usuarios de confianza.
- ✓ Comprobar la **legitimidad** de los servicios a través de la URL antes de introducir **credenciales**.

**HERRAMIENTAS UTILIZADAS**  
**CÓMO NOS COMUNICAMOS**

**RECOMENDACIONES**

- ✓ Utilizar siempre **canales de comunicación oficiales**.
- ✓ Revisar el **dominio del correo** y verificar que existe el **cifrado https** ayuda a prevenir posibles fraudes.

Otro riesgo son las aplicaciones interactivas, por ejemplo, los mapas de coronavirus o supuestas ubicaciones de personas infectadas. Pueden infectar tanto nuestros móviles como nuestro ordenador, instalando en nuestros dispositivos *software* malicioso para robarnos información relevante o sensible y amenazarnos con difundirla.

**MALWARE**  
**APLICACIONES INTERACTIVAS**

**RECOMENDACIONES**

- ✓ Evitar la instalación de aplicaciones móviles o softwares con temática del COVID-19, salvo aquellas que estén verificadas.
- ✓ Prestar **especial atención** a las fuentes consultadas, siguiendo siempre canales oficiales.

Una gran vulnerabilidad es la nueva forma en la que trabajamos o estudiamos: teletrabajo o telestudio, utilizando equipos personales, sin actualizar, utilizando conexiones remotas como VPN, ... Esto ha generado que las organizaciones dejen «puertas» abiertas a los ciberataques.

**VULNERABILIDADES**  
**CÓMO TRABAJAMOS**

**RECOMENDACIONES**

- ✓ Configuraciones de **seguridad** actualizadas.
- ✓ Comprobar capacidades de **simultaneidad**.
- ✓ Contar con un **plan de contingencia** en caso de que el servicio de acceso remoto falle.
- ✓ Evitar la utilización de protocolos vulnerables.
- ✓ Evadir la práctica **Bring Your Own Device**; utilizar siempre **equipos** corporativos ya que los equipos personales es posible que no se encuentren protegidos por los sistemas de seguridad corporativos.

Para poder trabajar o estudiar desde casa hemos tenido que emplear herramientas con las que no estábamos familiarizadas. Algún ejemplo que ha afectado a grandes empresas son Trello, Github o Mega. Toda esta necesidad de compartir información sensible debe de hacerse con cuidado. Además, a menudo utilizamos aplicaciones como Zoom (para videoconferencias) con licencias piratas, lo cual tendrá un coste real, que es el robo de nuestros datos.

## EXPOSICIÓN DE INFORMACIÓN CÓMO COMPARTIMOS INFORMACIÓN

### RECOMENDACIONES

- ✓ Analizar la información que se va a compartir y no emplear herramientas públicas y gratuitas para compartir contraseñas u otro tipo de información confidencial.
- ✓ Evitar la utilización de programas no corporativos, no utilizados habitualmente o con licencias de dudosa legitimidad.
- ✓ Revisar siempre la configuración de nuestro perfil y las políticas de privacidad de las herramientas.

A través del aprendizaje tanto las personas como las organizaciones podemos mejorar nuestro conocimiento y adaptabilidad para hacer frente a esta clase de situaciones. Gracias a Deusto Alumni y a los expertos analistas de Telefónica somos un poco más «ciberresilientes» y capaces de combatir este tipo de amenazas.

### Itxaso Muñiz

Responsable de Comunicación de Deusto Alumni

## Bruce Wayne – Batman

«¿Por qué nos caemos?  
Para volver a levantarnos.»

¿Te gustaría asistir a nuevos webinars y cursos?

Hazte Alumni en [alumni.deusto.es](http://alumni.deusto.es)



## David Fernández Benito en los European Technology Awards 2019

Nuestro alumni David Fernández Benito (CTO en BeClever) recibió el premio de los European Technology Awards 2019, en la categoría de ciberseguridad, para la empresa BeClever Solutions. La empresa ofrece servicios avanzados en tecnologías de la información (IT) para ayudar a sus clientes a enfrentarse a los principales retos tecnológicos.

Estos prestigiosos premios tienen como propósito reunir a profesionales del sector tecnológico, promoviendo la excelencia y el conocimiento a través de la enseñanza, la investigación y la creación de redes proactivas.

## Aitor Morenok eta bere taldeak hackathoi bat irabazi dute

Aitor Moreno, Deustuko Unibertsitateko Big Datako irakasle eta alumnia, eta Ibon Reinoso masterreko ikaslea irabazle izan ziren, beste batzuen artean, «Teach un Quantum» kategorian, gai honekin: «Quantum Finance: Pricing Financial derivatives using IBMQX». Bilbao Quantum Computing Hackathon lehiaketa aukera bikaina da aholkularitza jaso eta ikertzaileengandik, konputazio kuantikoko adituengandik, Quiskit garapenean komunitate eta taldeengandik ikasteko. Parte hartzaileei inspirazioko erronketan sakontzeko aukera ematen die eta trebetasunak diziplinen bidez aplikatzeko lankidetzat taldeetan.

## Lorena Fernández y Xabi Uribe-Etxebarria en ZarautzON. Ponencia/conferencia sobre IA y Big Data «en una sociedad desprotegida»

El pasado 25 de mayo, Xabier Uribe-Etxebarria, fundador de Sherpa.ai y Lorena Fernández, directora de Identidad Digital de la Universidad de Deusto, trataron el tema de la inteligencia artificial y el big data en ZarautzOn dentro de las conferencias llamadas: Conversaciones en tiempos de Coronavirus.

Abordaron uno de los retos que existen dentro del avance de la IA, la manera en la que va a convivir e interactuar con los seres humanos y cómo la IA va a ayudar al humano en diferentes procesos.

Por otro lado, también centraron la ponencia en la realidad virtual inmersiva, teletransporte virtual, humanos de realidad virtual que operen en cuidados, relaciones públicas, desarrollo afectivo, entre otros.

# PROUD

Deusto



**Carlos Salinas**

Máster en Ingeniería Industrial (prom. 2019)

**Ernst&Young**



**Lorea Argarate**

Ingeniería Tec. Telecomunicaciones (prom. 2016)

**TAZEBAEZ**



**Verónica Santos**

ADE + Ingeniería en Tecnologías Industriales (prom. 2016)

**AIC - Automotive Intelligence Center**



**Jaime Infante**

Ingeniería Mecánica (prom. 2020)

**Michélin**



**Álvaro González**

Ingeniería en Diseño Industrial

**Universidad de Deusto**



**Ane Iturzaeta**

ADE + Ingeniería Informática (prom. 2017)

**Microsoft**

Descubre sus historias y muchas más en

**[proud.deusto.es](http://proud.deusto.es)**



Deusto Ingeniería agradece su colaboración a:





Ingeniería  
Ingeniaritza  
Engineering

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