

viceversa

LA REVISTA PARA VER, OÍR, TOCAR Y CONTAR LA CIENCIA

LA INGENIERÍA AL SERVICIO DE LAS NECESIDADES CIUDADANAS



[Monográfico sobre Ingeniería Industrial coordinado por las profesoras Clara Sanz Hernando y M^a Victoria Nuño Moral]

04

ENTREVISTA A
JESÚS LOZANO

24

VISIÓN ARTIFICIAL
PARA INTERPRETAR
LO QUE LAS
IMÁGENES ESCONDEN

30

JOSÉ MANUEL
PEREA: "EL
CONOCIMIENTO ES
PODER"

36

EL BOOM DE LA
INTELIGENCIA
ARTIFICIAL

¿QUÉ HAY DE NUEVO?

VICEVERSA #112 - JULIO 2020

4

PORTADA

Entrevista al investigador Jesús Lozano

10

BREVES

Actualidad

14

FUNDACIÓN UNIVERSIDAD SOCIEDAD

Noticias

18

RUTA UEX

Donde casi todo se puede crear

24

CONSTRUYENDO EL FUTURO

Visión artificial para interpretar lo que las imágenes esconden

30

¿SABÍAS QUE...?

José Manuel Perea: "El conocimiento es poder"

36

¿SABÍAS QUE...?

El boom de la inteligencia artificial

42

+ CIENCIA

Una escuela veterana para afrontar los retos de futuro

46

MISCELÁNEA

Conoce los eventos más científicos

La Revista Viceversa UEx&Empresa no se hace responsable del contenido y las opiniones expresadas en los artículos de sus colaboradores, no reflejando necesariamente la línea editorial de la misma

DIRECCIÓN

Fundación Universidad-Sociedad
Gabinete de Información y
Comunicación UEx

DEPÓSITO LEGAL BA-0591-09

ISSN 2255-5374

REDACCIÓN

Macarena Parejo
Isabel Pagador

EDICIÓN GRÁFICA

Gloria Redondo

FOTOGRAFÍA

Gloria Redondo
Macarena Parejo
Pixabay / Unsplash

VÍDEO

Marcos Casilda
Carlos Ceballos

COLABORADORES

Fundecyt-PCTEx. SGTRI, Biblioteca UEx, CREEX

CONTACTO

Tfno. 924 289 649
E-mail. macarenapc@unex.es

Ejemplar gratuito © Prohibida la reproducción total o parcial de textos, dibujos o fotografías sin previa autorización



JESÚS LOZANO, EL INVESTIGADOR CON OLFATO PARA CAPTAR LAS NECESIDADES CIUDADANAS

Por Aitana Preciado, Marta Caballero y Álvaro García

Alumnos de Comunicación Audiovisual de la UEx

La trayectoria del profesor e investigador del área de Ingeniería de Sistemas y Automática en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Extremadura, Jesús Lozano Rogado, se caracteriza por una apuesta clara por el desarrollo tecnológico y la transferencia de conocimiento a la sociedad. Ha participado en más de 17 proyectos de investigación, en 6 de ellos como investigador principal, y reúne más de 50 artículos en revistas, 100 publicaciones en congresos nacionales e internacionales y 2 patentes. Recientemente, ha sido galardonado con el Premio Especial a la Innovación Tecnológica, dentro de los Premios Extremadura de Gastronomía, por las investigaciones sobre la nariz electrónica aplicadas al ámbito culinario. Investigador del Grupo de Investigación en Percepción y Sistemas Inteligentes, centra una de sus líneas de investigación en los sistemas y sensores de gases, sistemas olfativos artificiales y el control inteligente.



USTEDES INVENTAN DISPOSITIVOS QUE MIDEN LA CONCENTRACIÓN DE DIFERENTES GASES PARA OBTENER ALGUNAS DE SUS CARACTERÍSTICAS. EN CONCRETO, ¿EN QUÉ ÁREAS O SECTORES TIENE APLICACIÓN?

En el medio ambiente, por ejemplo, porque medimos la calidad del aire. Desarrollamos diferentes dispositivos para medir sus contaminantes, que principalmente son cuatro compuestos: el ozono, que baja y oxida todo lo que toca, provocando problemas en el sistema respiratorio; monóxido de carbono, generado en malas combustiones, y el dióxido de nitrógeno y el monóxido de nitrógeno, responsables en la combustión de los vehículos. Creamos dispositivos para medir estos cuatro compuestos y, además, las partículas que están en el aire. Para la validación de estos desarrollos realizamos campañas de medida junto con las estaciones de medida de referencia de la calidad del aire. Estas estaciones, propiedad de las administraciones públicas, miden estos contaminantes con una gran precisión. Cada cabina cuesta unos 150.000 euros más el mantenimiento anual, necesidad de personal especializado,

calibraciones periódicas, etc... Supone un gasto muy elevado. Nosotros queremos hacer dispositivos más pequeños y de bajo coste -inferior a 5.000 euros-, que permitiría desplegar un mayor número de puntos de medida y obtener mayor resolución espacial.

RECIENTEMENTE SE HA RECONOCIDO LA UTILIDAD DE ESTOS DISPOSITIVOS EN LA GASTRONOMÍA. SE HA HABLADO MUCHO DE SU FAMOSA "NARIZ ELECTRÓNICA". ¿EN QUÉ TIPO DE GASES RELACIONADOS CON LOS ALIMENTOS SE CENTRAN AHORA?

Efectivamente, nosotros utilizamos unos sistemas parecidos a los empleados para la medida de la calidad del aire para determinar los compuestos volátiles que emiten los alimentos y de esta forma discriminar, por ejemplo, si el jamón es o no ibérico, si la carne está estropeada o no, etc. Mediante el análisis de lo que emiten los alimentos y un procesamiento adecua-



Estamos trabajando en un proyecto para detectar el 2, 4, 6 Tricloroanisol (TCA) en los tapones de corcho. Se trata de un compuesto que, al entrar en contacto con el vino, lo estropea.

do de la señal, nosotros podemos saber eso. En el campo de la gastronomía ocurre algo muy curioso: en nuestro día a día, de nuestros cinco sentidos, el que más información aporta es la vista, el siguiente sería el oído y el después olfato; en la gastronomía pasa al revés, el olfato es el más importante en la evaluación sensorial de los alimentos, ya que el gusto solo nos da referencias sobre si algo es dulce, salado, amargo... En la gastronomía, es la nariz la que más datos proporciona.

También, en este campo, estoy dirigiendo una tesis para detectar si las setas, por el olor que emiten, pueden ser venenosas. Hemos estado entrenando paneles de cata, hemos demostrado mediante varias técnicas que las diferentes especies de hongos huelen de forma distinta y hemos desarrollado un dispositivo que discrimina las setas venenosas de las que no lo son. Por el aspecto pueden parecer similares y hay dificultad para diferenciarlas, pero presentan aromas distintos y esto nos permite clasificarlas añadiendo un método más para su diferenciación.

SUPONEMOS QUE LAS APLICACIONES EN LA GASTRONOMÍA SERÁN INTERMINABLES. TAMBIÉN EN LO QUE SE REFIERE A VINOS Y LICORES.

Estamos trabajando en un proyecto para detectar el 2, 4, 6 Tricloroanisol (TCA) en los tapones de corcho. Se trata de un compuesto que, al entrar en contacto con el vino, lo estropea. Nuestro objetivo es crear un dispositivo que pueda oler y detectar ese componente. El corcho que está contaminado estropea el vino, con el consiguiente perjuicio para los consumidores, bodegas, restaurantes... Pretendemos desarrollar sistemas más rápidos con un menor coste y menos complejos que los que existen actualmente.

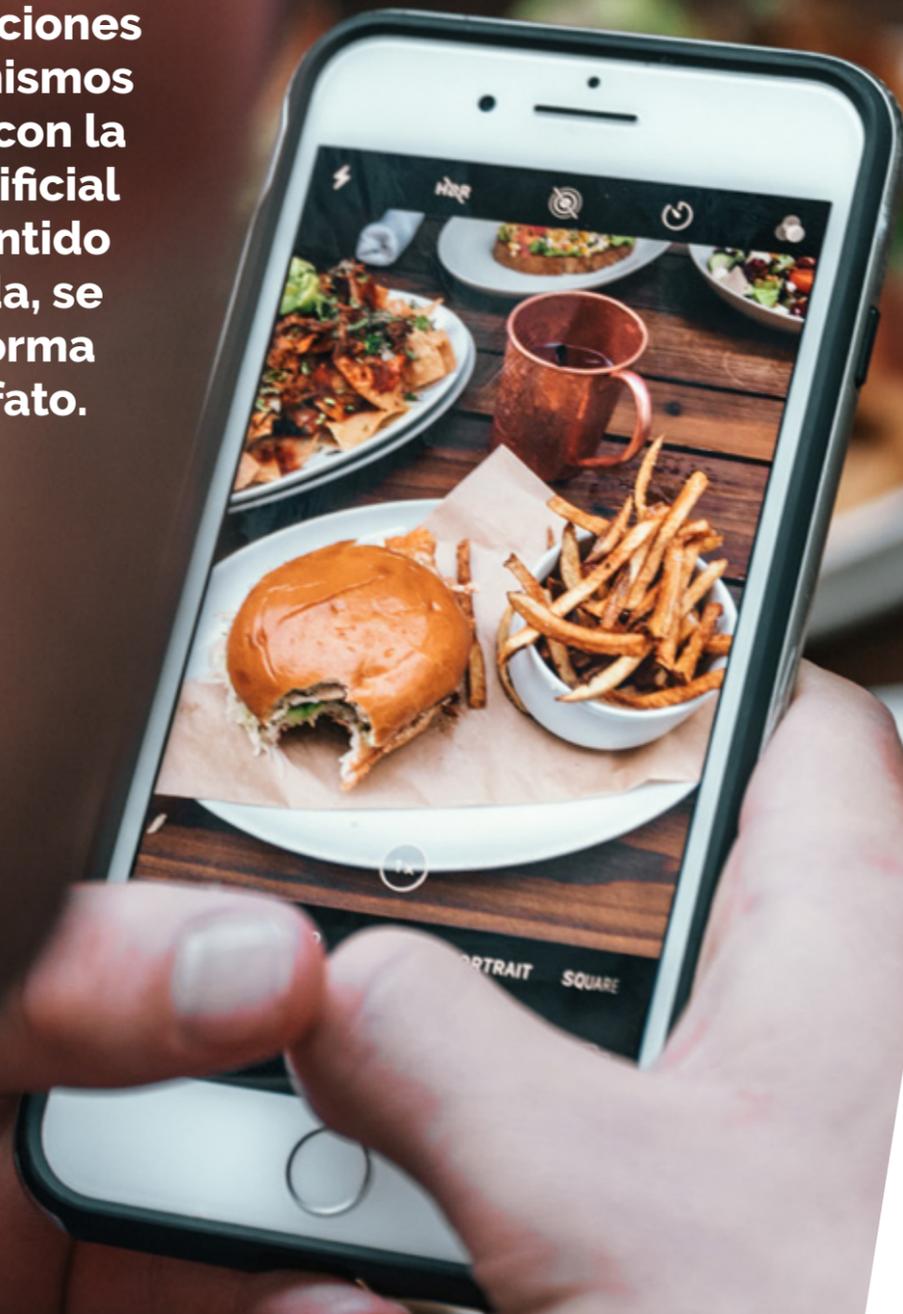
¿Y EN EL ASPECTO SANITARIO? ¿ES POSIBLE LA DETECCIÓN DE ENFERMEDADES MEDIANTE LOS SENSORES DE OLORES?

La detección de enfermedades a través del aliento constituye una de nuestras líneas de investigación. Si el paciente tuviera, por ejemplo, una concentración elevada de acetona en el aire expirado, probablemente pudiera padecer un cáncer de pulmón. Las personas asmáticas desprenden tolueno y óxidos de nitrógeno, entre otros compuestos... Los sensores que utilizamos para una aplicación nos sirven en parte también para otras. El dispositivo en el que trabajamos podría contribuir a simplificar los procesos, reducir costes y tiempo.



Estamos identificando compuestos volátiles que se encuentran en los explosivos. Colaboramos con la Policía para discriminar esos compuestos químicos

La mayoría de dispositivos inteligentes ya cuentan con aplicaciones y mecanismos relacionados con la visión y el oído artificial. El siguiente sentido que, sin duda, se implementará de forma artificial será el olfato.



LA FUNDACIÓN POLICÍA ESPAÑOLA HA PREMIADO LAS INVESTIGACIONES QUE CONTRIBUYEN A LA SEGURIDAD CIUDADANA. NOS REFERIMOS A LAS QUE REALIZAN PARA LA DETECCIÓN DE EXPLOSIVOS.

Así es. Estamos identificando esos compuestos volátiles que se encuentran en los explosivos. Colaboramos con la Policía para discriminar esos compuestos químicos. Los drones y los robots móviles combinados con sistemas olfativos artificiales pueden ser útiles para detectar a distancia objetos sospechosos y ayudar a proteger a los cuerpos y fuerzas de seguridad. Otra prueba que hemos realizado con la Policía es para la detección de billetes falsos. Los billetes tienen una serie de medidas de seguridad, por ejemplo, el brillo o la tinta con la que están hechos. El tinte del papel moneda tiene un olor característico que conforma una medida adicional de seguridad. Al igual que los perros policía, las narices electrónicas podrían detectar estos fraudes.

VIVIMOS EN LA SOCIEDAD 3.0 DE LAS TECNOLOGÍAS, ¿QUÉ FUTURO VE EN EL 3D Y LA REALIDAD VIRTUAL? ¿CÓMO VA A INFLUIR EN LA SOCIEDAD?

Está claro que todo va a cambiar, y muy rápido. En este sentido, será necesaria la automatización de algunas tareas eminentemente manuales relacionadas con el sentido del olfato. En la actualidad, la mayoría de dispositivos inteligentes ya cuentan con aplicaciones y mecanismos relacionados con la visión artificial (detección de texto, traducción...) y el oído artificial (asistentes como Siri, Alexa, Cortana...). El siguiente sentido que, sin duda, se implementará de forma artificial será el olfato. Además, la inclusión de experiencias olfativas en la realidad virtual y aumentada hará que se convierta en una experiencia mucho más inmersiva.

01

LA UEX Y CANAL EXTREMADURA, UNIDOS POR LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Las mañanas de verano son para la ciencia. De lunes a viernes, a partir de las 10:50 horas en Canal Extremadura Televisión que, junto a la Universidad de Extremadura (a través del Servicio de Difusión de la Cultura Científica y de OndaCampus, la radio televisión universitaria) participan en la creación de espacios de carácter científico-cultural. El primero de ellos es *Universo Sostenible*, donde investigadores de más de treinta universi-

dades de nuestro país responden a muy variadas cuestiones, con un lenguaje sencillo y cercano al espectador. Esta iniciativa, además, parte de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (Cruce). El segundo programa es **La Universidad Responde** y, con un planteamiento similar, diferentes investigadores de distintas universidades abordan temas de muy diversa índole, como la astronomía o el derecho.

LA UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA ESTUDIA CÓMO MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS PÚBLICOS

Gracias a este estudio podemos saber que, con una inversión muy baja, se pueden mejorar las condiciones de confort y calidad del aire, disminuir el uso de los recursos públicos y cambiar los hábitos de los usuarios, siendo este último aspecto "una de las piezas claves para liderar el cambio, ya que está demostrado que los hábitos influyen determinante en el comportamiento del edificio". La investigación, realizada por Beatriz Montalbán Pozas, Irene Amigo Gamero (del grupo de investigación COMPHAS de la UEx en el área de construcción y eficiencia energética), Pablo Bustos García de Castro y Agustín Sánchez Domínguez (del grupo de investigación ROBOLAB de la UEx en las áreas de las TICs) tuvo una duración de un año, durante el cual emplearon una metodología propia desarrollada en tres etapas. Para su aplicación, se escogieron cuatro edificios públicos de similares características, correspondientes a los Ayuntamientos de Arroyo de la Luz, Casar de Cáceres, Malpartida de Cáceres y Sierra de Fuentes.



Diagrama del estudio

LOS RIESGOS NATURALES EN EXTREMADURA CUENTAN CON UN ESTUDIO ÍNTEGRO EN LA REGIÓN

La investigación la ha desarrollado Enrique López Rodríguez, doctor por la Universidad de Extremadura y graduado en Geografía y Ordenación del Territorio, como parte de su tesis doctoral *Impacto social y percepción de riesgos naturales en Extremadura*. Aunque la región tiene aportaciones acerca de fenómenos y áreas concretas, hasta ahora no contaba con una publicación integral que tratase, de forma generalizada, los riesgos naturales en nuestra comunidad. Gracias a ella podemos conocer cuáles son los de mayor incidencia (las olas de calor, los incendios forestales y las inundaciones), además de múltiples herramientas que

facilitan el trabajo en la prevención de estos riesgos, factor esencial para que su impacto económico, natural y social sea el mínimo. El experto destaca también la necesaria labor de concienciación de la ciudadanía, elemental para adoptar cualquier medida preventiva. Para ello examina cuál es la percepción social que sobre este hecho se tiene, aportando así una visión general sobre cuáles deberían ser las pautas a seguir, ya que "la prevención de los riesgos naturales en Extremadura pasa por la cooperación de toda la ciudadanía en todos los niveles: desde los gubernamentales hasta los educativos, pasando por los medios de comunicación y la implicación ciudadana".



“MUJERES CIENTÍFICAS CON HISTORIA” GANA UN PRIMER PREMIO DE “CIENCIA EN ACCIÓN”

“Mujeres científicas con historia” es un trabajo elaborado conjuntamente por OndaCampus, el Servicio de Difusión de la Cultura Científica y el Gabinete de Imagen y Comunicación de la Universidad de Extremadura, junto con el profesor Pedro Luis Lorenzo. El proyecto busca fomentar la igualdad y el papel de la mujer en la ciencia, dotándolas del protagonismo que la historia les ha negado durante tanto tiempo, además de “poner en alza el trabajo realizado desde la Universidad de Extremadura en materia de investigación femenina”, como explican sus promotores. Gracias al valor de la propuesta, el trabajo de la UEx ha logrado el Primer Premio *ex aequo*, en la modalidad de Materiales Didácticos de Ciencias del Programa “Ciencia en Acción”. Como alega el fallo del jurado, “Mujeres científicas con historia” ha sido premiado “por ser un tema muy oportuno y necesario dado el desconocimiento existente sobre las mujeres científicas. La actividad cumple muy bien con su cometido de divulgar su papel en la historia”.



EMPLEO

EL 59% DE LOS NEGOCIOS EXTREMEÑOS ESTABAN CERRADOS TRAS 50 DÍAS EN EL ESTADO DE ALARMA



Se ha presentado el informe "Situación del Emprendimiento en Extremadura ante la crisis del COVID-19. Análisis y recomendaciones". La caída de la demanda de productos y servicios ha afectado al 84,6% de los negocios extremeños, más que a la media nacional.

Los profesores de la Universidad de Extremadura Juan Carlos Díaz, director técnico del Informe GEM Extremadura y Ricardo Hernández Mogollón, coordinador del Grupo de Investigación EMTURIN, han presentado en la Facultad de Empresa, Finanzas y Turismo en Cáceres el informe "Situación del Emprendimiento en Extremadura ante la crisis del COVID-19. Análisis y recomendaciones".

El análisis de la situación de la actividad empresarial en Extremadura, después 50 días de la declaración del estado de alarma, muestra el cierre de casi el 59% de los negocios extremeños, la pérdida del 84,6% de la demanda, o que el 30% de empresas se hayan visto afectadas en su financiación, que en el 93% de los casos ha perjudicado a autónomos, microempresas o pequeñas empresas. Esto ha obligado al 65% de las empresas de la comunidad a tomar medidas excepcionales relacionadas con el empleo (43,5% de ERTES y 10,6% de despidos).

La alta incertidumbre generada hace que el 86,6% de los empresarios perciban un futuro negativo para los próximos seis meses, lastrando las expectativas de inversión a corto plazo en un 91,3% de los casos, y haciendo que la mayor preocupación del

83,6% de los empresarios sea la supervivencia del negocio o el mantenimiento de sus empleados en sus puestos de trabajo.

Las mayores dificultades que prevén los empresarios extremeños en los próximos meses vienen de la incierta situación generada por el coronavirus (66,5%), de la insuficiencia de fondos para afrontar la crisis (44,6%), de que la demanda no se recupere por la apatía del mercado (39,4%), que las instituciones los desatienda (27,6%) o por el cierre de fronteras (20,1%).

Ante esta situación, solicitan a las Administraciones Públicas que implanten ayudas de diferentes tipos, como la eliminación o reducción de las cuotas de autónomos (70,5%) y seguridad social (63,4%), líneas de crédito sin coste y a largo plazo (56,7%), o apoyos para la creación y expansión internacional de las empresas. No obstante, es destacable que

La alta incertidumbre generada hace que el 86,6% de los empresarios perciban un futuro negativo para los próximos seis meses, lastrando las expectativas de inversión a corto plazo en un 91,3% de los casos.

EMPLEO

el 64,2% de las mismas soliciten eliminar trabas burocráticas (los informes GEM Extremadura vienen poniendo de manifiesto esta necesidad urgente desde hace años), más que otro tipo de medidas, y que casi un tercio reclame también formación en nuevas tecnologías.

Los aspectos más destacables del informe son los siguientes:

1) Tras 50 días de estado de alarma, el 59% de los negocios extremeños estaban cerrados.

Mientras que el 59% de los negocios en Extremadura han permanecido cerrados después de 50 días de declararse el estado de alarma, el otro 41% han continuado su actividad. El 14% operando normalmente, la mayoría en el sector primario e industrial, mientras que el 27% restante operaban con teletrabajo, la mitad en el sector de servicios a otras empresas y el 18,5% de los servicios al consumidor final.

2) La caída de la demanda de productos y/o servicios a las empresas ha afectado al 84,6% de los negocios extremeños, más que a la media nacional.

La demanda de las empresas se ha reducido notablemente durante el estado de alarma. Un 84,6% de los negocios se han visto afectados en

Extremadura, mientras que a nivel nacional ha aquejado a un 77,2%. La principal explicación de esta afirmación se sustenta en que hay un mayor porcentaje de empresas extremeñas (43,7%) que no tienen demanda porque su negocio permanece cerrado, frente al 33,3% de España.

3) El 65% de empresas extremeñas ha tomado medidas excepcionales en el ámbito laboral debido a la pandemia del COVID-19.

El 35% de las empresas extremeñas no ha tomado medidas excepcionales en el ámbito laboral debido a la situación de la pandemia del COVID-19, mientras que el 65% si lo ha hecho. De ellas, el 43,5% ha recurrido a un ERTE y el 14,3% a despidos (10,6%) u otras formas de reducción de personal (3,7%).

4) El 30% de los negocios de Extremadura han visto afectada su financiación por la llegada de la pandemia del COVID-19.

El 30% de los negocios extremeños se han visto afectados en su financiación por la llegada del virus, frente al 34,4% de los nacionales. El 93% de los afectados en Extremadura han sido autónomos, microempresas o pequeñas empresas.



DONDE CASI TODO SE PUEDE CREAR

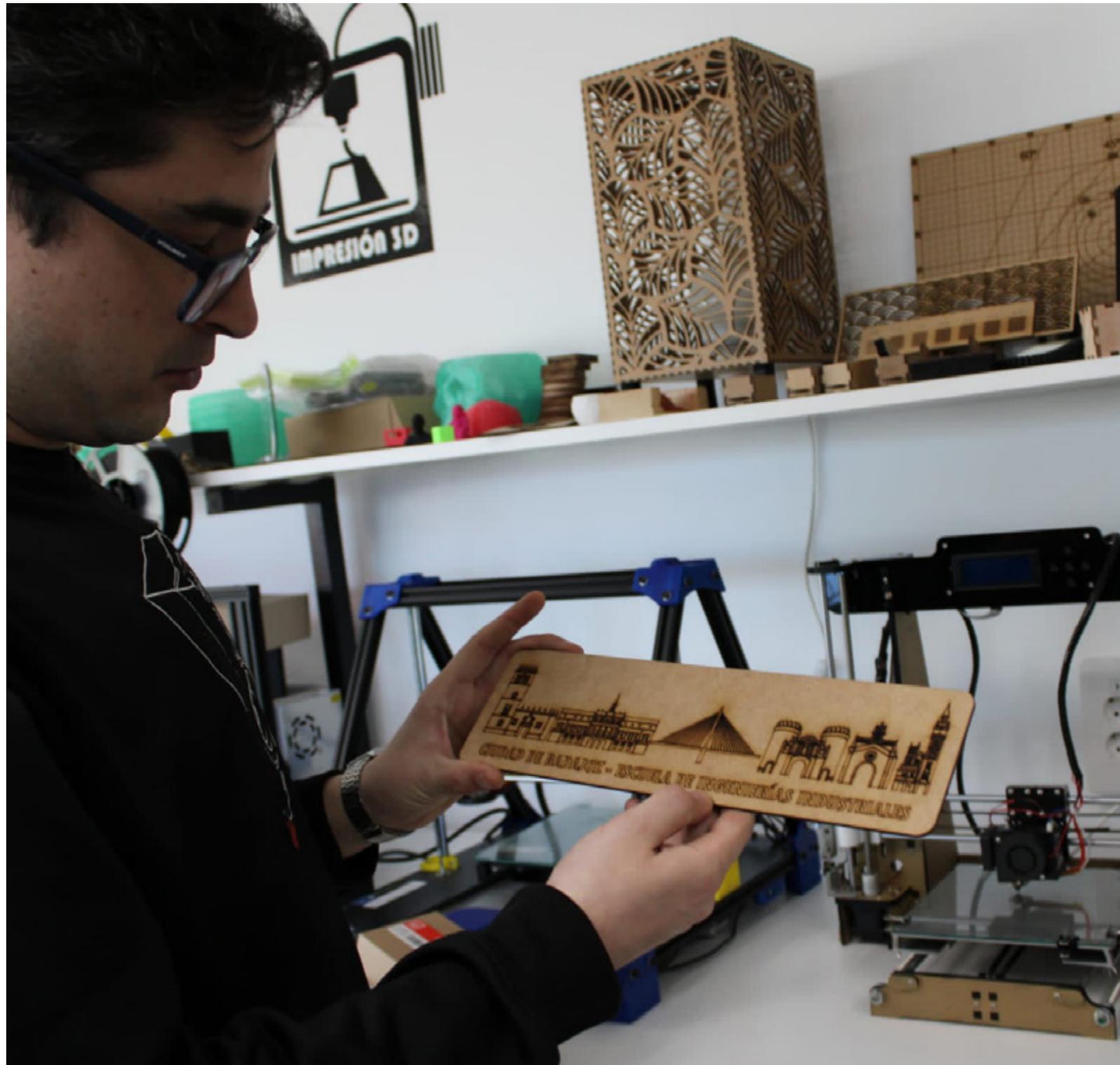
Por Aitana Preciado, Álvaro García y Marta Caballero ■

Alumnos de Comunicación Audiovisual de la UEx

El FabLab de la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Extremadura, en el campus de Badajoz, es un lugar de encuentro para la comunidad *maker* y entusiastas del "hazlo tú mismo". Por una parte, se trata de un laboratorio de fabricación digital, equipado con una gran variedad de máquinas y herramientas que permiten fabricar casi todo (fresadoras de control numérico, impresoras 3D, cortadora láser, escáner 3D...). Pero, sin duda, la pieza más importante es la comunidad de usuarios que orbita en torno a este espacio de fabricación: gente curiosa, inquieta, interesada en las nuevas tecnologías, con ganas de aprender y de compartir su conocimiento con el resto. Todos aprendemos de todos.

El investigador responsable del FabLab de la Escuela de Ingenierías Industriales, Iván García, tuvo su primer contacto con un FabLab en el "Smart Open Lab", que se encuentra en la Escuela Politécnica de Cáceres. "Llevaba ya algunos años desarrollando proyectos





Aunque las máquinas y herramientas sean prácticamente las mismas en cualquier espacio de innovación, lo que se hace con ellas puede ser totalmente distinto. Eso depende de los propios usuarios y de sus intereses.

de forma personal, o mejor dicho en solitario, algo que en cierto modo puede estancarte o llegar a aburrirte", explica. Colaborar con otros compañeros fue algo "muy positivo", pues encontró gente con sus mismos intereses, que trabajaba en proyectos similares. "Una verdadera inspiración", confiesa. Fue entonces cuando descubrió el potencial que tiene un FabLab, y no solo por las máquinas disponibles, sino por "la posibilidad de descubrir, trabajar en equipo para desarrollar proyectos, aprender de los demás, conocer otros puntos de vista".

Todavía no ha experimentado en FabLabs fuera de España, pero le encantaría. "He tenido la suerte de poder asistir a varios even-

tos *maker* y conocer otros FabLabs de España, al menos lo suficiente para descubrir que cada uno es diferente", explica.

Aunque las máquinas y herramientas sean prácticamente las mismas en cualquier espacio de innovación, lo que se hace con ellas puede ser totalmente distinto. Eso depende de los propios usuarios y de sus intereses. Por este motivo, las actividades y proyectos que se desarrollan en la Escuela de Ingenierías Industriales de Badajoz "probablemente sean diferentes a las que se desarrollan en la de Sevilla", comenta Iván García. El entorno también puede ser condicionante, como pasa en León, por su tradición minera, o en Barcelona, con la textil.

PROYECTOS EN CARTERA

A este investigador se le acumulan los proyectos. Tiene varios a medio hacer. Por eso, cuando se le pregunta si tiene alguno en mente, lo primero que responde es que su meta sería acabar las tareas pendientes. "Espero tener tiempo y energías para terminarlos", comenta. Su prioridad ahora es ir finalizando trabajos como una impresora 3D tamaño XXL, una máquina de termoconformado, un plotter vertical, una cortadora láser... y así una larga lista.

Hay proyectos, sin embargo, por los que muestra un especial interés y cariño. Lleva varios años tratando de transformar un giradiscos de vinilos en un auténtico instrumento musical. "He hecho numerosas versiones de este proyecto, que parece que nunca termina, pero realmente no sé si quiero terminarlo", resume. Además de haber sido parte de su proyecto final de máster, realmente fue la iniciativa que le permitió engancharse e introducirse en este mundillo. "Cuando me propuse este proyecto no sabía apenas de

Los jóvenes disfrutaban mucho viendo cómo funcionan las máquinas y conociendo los proyectos que se encuentran allí. "Les decimos, por ejemplo, que el robot o las máquinas con las que jugaron de pequeños se fabrican en lugares como este".

programación, diseño e impresión 3D -explica-. Gracias a esta investigación he adquirido muchos conocimientos y experiencia en estos campos de la fabricación digital y el prototipado rápido, aunque mi proyecto sigue sin estar acabado".

A lo largo del año se promueven visitas de adolescentes al FabLab para contribuir a la divulgación de la innovación y la ciencia. Los jóvenes disfrutaban mucho viendo cómo funcionan las máquinas y conociendo los proyectos que se encuentran allí. Para motivarles y que prenda en ellos la curiosidad les explican la importancia de la tecnología. "Les decimos, por ejemplo, que el robot o las máquinas con las que jugaron de pequeños se fabrican en lugares como este", precisa. Pero, sobre todo, intentan transmitirles este mensaje: "Si nosotros lo hemos hecho, tú también puedes".





VISIÓN ARTIFICIAL PARA INTERPRETAR LO QUE LAS IMÁGENES ESCONDEN

Por Francisco Albandón y Rocío Asensio ■

Alumnos de Comunicación Audiovisual de la UEx

Seguro que buena parte de la ciudadanía es capaz de reconocer alguna de las aplicaciones que la visión artificial tiene hoy en día en nuestra vida cotidiana. En los *smartphones*, sin ir más lejos, cuyas cámaras permiten desde captar imágenes con control automático de la exposición o el enfoque, hasta realizar un reconocimiento facial; o en los automóviles modernos, que cuentan con sensores y cámaras que permiten el desarrollo de sistemas para evitar cambios de carril o prevenir atropellos y colisiones.

Precisamente, Juan Álvaro Fernández Muñoz, inge-

niero de telecomunicación y profesor contratado doctor del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Extremadura, trabaja en este campo de la visión artificial desarrollando sistemas que captan, analizan e interpretan imágenes de forma automática. Pero, ¿cómo llegó Juan Álvaro Fernández a interesarse por la visión artificial? Durante su último año de estudios de Ingeniero de Telecomunicación en la Universidad Pública de Navarra tuvo oportunidad de conocer las bases de esta disciplina: la inteligencia artificial y el

procesado de imágenes. Pudo crear una pequeña red neuronal en su ordenador a partir del libro de Freeman sobre procesamiento de datos mediante redes neuronales (*Neural Networks: Algorithms, Applications and Programming Techniques (Computation and Neural Systems Series)*), al tiempo que cursaba la asignatura de Procesado digital de imágenes. Tiempo después defendió la tesis titulada "Procesamiento de imágenes mediante redes neuronales artificiales" (<https://www.educacion.gob.es/teseo/mostrarRef.do?ref=300390>)

Uno de los proyectos destacados en los que ha participado está relacionado con el análisis computarizado de aguas residuales a partir de imágenes microscópicas. Se trataba, según cuenta, "de analizar e interpretar automáticamente muestras de agua para facilitar la labor de expertos analistas a la hora de evaluar la calidad del agua, liberándoles de actividades repetitivas". Se ha centrado también, como director de tesis de la doctora María Dolores Moreno Rabel, en cómo el uso de la visión artificial puede contribuir a mejorar la seguridad en el manejo de

Uno de los proyectos destacados consiste en "analizar e interpretar automáticamente muestras de agua para facilitar la labor de expertos analistas a la hora de evaluar la calidad del agua, liberándoles de actividades repetitivas".

maquinaria industrial. Últimamente, indaga en cuestiones de ergonomía laboral, donde plantea la posibilidad de instalar cámaras en entornos laborales diversos y diseñar un sistema capaz de analizar las imágenes en busca de errores posturales o malos hábitos para mejorar la salud de los trabajadores.

En cuanto al equipamiento y financiación de la investigación por parte de la Universidad de Extremadura, Fernández señala que, además de la Junta y el Ministerio, "las empresas están ahí", en referencia a que son una parte implicada en la transferencia de la investigación a la sociedad. Es algo que tiene muy presente y transmite a sus alumnos que, por lo general, se interesan por los distintos proyectos e investigaciones que se llevan a cabo.





La visión computarizada también está presente en la medicina. Y no desde hace poco, sino desde hace más de medio siglo, cuando se pudieron obtener de forma controlada las primeras radiografías en serie, una técnica que hoy conocemos como TAC.

"El avance de la tecnología es inevitable", reconoce, pues el principal objetivo de su desarrollo es mejorar la calidad de vida de las personas. Por ello, la visión computarizada también está presente en la medicina. Y no desde hace poco, sino desde hace más de medio siglo, cuando se pudieron obtener de forma controlada las primeras radiografías en serie, una técnica que hoy conocemos como TAC (tomografía axial computarizada). En la actualidad, la visión artificial se aplica también a la digitalización y procesamiento de radiografías, siendo el *screening* mamográfico una de sus principales aplicaciones, como asistencia en el reconocimiento de anomalías. Resalta el importante papel de la medicina en el desarrollo de la visión artificial, como impulsor de importantes proyectos de investigación, "dotados habitualmente de cuantiosos recursos financieros, tanto públicos como privados", apunta.

En opinión de este ingeniero, la inteligencia artificial no debiera estar sujeta a premisas como "las máquinas nos llegarán a quitar el trabajo". En la actualidad, las industrias están trabajando en el marco tecnológico llamado 4.0, basado en el concepto de integrar el tratamiento de datos

–inteligencia artificial– en procesos industriales, para aumentar su eficacia y optimizar recursos. Esto permite a la empresa aumentar su nivel productivo, llegando incluso a trabajar a un ritmo de 24 horas diarias. "¿Acaso no es este el objetivo de toda empresa?", asegura el profesor.

Tras su trayectoria profesional, Fernández considera que la principal función de la visión artificial es la de "interpretar y conocer la verdadera realidad que esconden las imágenes". Muestra su preocupación por no ser capaz de conectar desde el mundo universitario con el público destinatario de esta tecnología – usuarios y desarrolladores– debido quizás a la falta de interés y el desconocimiento que todavía existe entre la ciudadanía. No obstante, el hecho de que cada vez haya más investigadores que dan a conocer sus proyectos en esta disciplina, llevando a cabo una mejor divulgación de su quehacer, le hace albergar la esperanza de que el desarrollo de esta tecnología irá en aumento. "No podemos quedarnos atrás", concluye.



Foto: Roberto Solís

JOSÉ MANUEL PEREA

“EL CONOCIMIENTO ES PODER”

Por María Díaz y María Durán

Alumnas de Comunicación Audiovisual de la UEx

José Manuel Perea es profesor del área de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Extremadura. Miembro del grupo de investigación Percepción y Sistemas Inteligentes (PSI), su campo de investigación se centra en el Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN), un área de la Inteligencia Artificial en pleno auge. De hecho, el Gobierno de España ha promovido el Plan de Impulso de las Tecnologías del Lenguaje con el objetivo de fomentar su desarrollo, así como la traducción automática y los sistemas conversacionales en lengua española y lenguas cooficiales.

¿Y qué se entiende por lenguaje natural? No es más que el idioma mediante el que nos comunicamos los humanos. A la hora de procesar este lenguaje, de poner en marcha herramientas para

su estudio, y en concreto cuando se lleva a cabo ese PLN al que hacemos referencia, se investiga especialmente lo que se comunica a través de las redes sociales. Se captan, por ejemplo, las opiniones negativas, aunque hay que detectar primero si aparecen partículas negativas importantes tales como “no”, “ni”, “sin”, “nada”, etc. Estos términos afectan a distintos elementos dentro de una oración, por lo que hay que delimitar su relación con cada palabra para comprobar en qué medida adquiere uno u otro significado. Dadas las singularidades de cada lenguaje, la tarea puede resultar bastante compleja en ocasiones. El profesor José Manuel Perea nos ayuda a comprender mejor este nuevo reto en el que están inmersos los investigadores para impulsar la industria del lenguaje y fomentar la transferencia de conocimiento a la sociedad.

CADA VEZ SON MÁS LAS EMPRESAS QUE ADOPTAN EL LENGUAJE HOMBRE-MÁQUINA A SU SISTEMA PRODUCTIVO. Díganos, ¿EN QUÉ SECTORES ESTÁ TENIENDO APLICACIÓN ESTE LENGUAJE?

Sobre todo, en aquellos en los que se presta un servicio de atención al cliente. Estamos viendo cómo, cada vez más, las grandes empresas están implementando asistentes virtuales o conversacionales en sus páginas web, lo que ahora se conoce como *chatbots*, que permiten al cliente interactuar con la empresa sin necesidad de dedicar una persona física para ello. Estos asistentes virtuales pueden buscar un producto, por ejemplo, o conocer determinadas características, hacer un pedido a través de una conversación digital como si se hiciera en la propia tienda física, etc. Ahora están muy de moda también los altavoces inteligentes, por ejemplo, Alexa de Amazon. Este sería un claro ejemplo de la tecnología en la que se establece un diálogo hombre-máquina y en la que el papel del PLN es crucial. Ya se lleva utilizando desde hace un tiempo, por ejemplo, con los asistentes de voz que tiene instalado cualquier coche para realizar determinadas acciones, o el que incorpora nuestro propio smartphone para transcribir mensajes.

ESTOS CAMBIOS VERTIGINOSOS QUE SE ESTÁN PRODUCIENDO EN LOS ÚLTIMOS AÑOS, COMO POR EJEMPLO LA REALIZACIÓN DE RESÚMENES AUTOMÁTICOS GRACIAS AL PLN, ¿CREE QUE CONTRIBUIRÁN A EXTENDER EL CONOCIMIENTO?

Sin duda. Ayudará a disponer de la información realmente interesante o importante de manera más directa y escueta. En la extensión de ese conocimiento, considero fundamental la aplicación de tareas de PLN como la traducción automática, caballo de batalla desde hace ya bastante tiempo de muchas organizaciones y en el que se sigue invirtiendo dinero. Estoy seguro que será una tarea que dentro de poco conseguirá resultados prácticamente idénticos a los que podría conseguir un traductor humano.

LAS INVERSIONES EN INVESTIGACIÓN PARECE QUE SIEMPRE SON POCAS. EN SU OPINIÓN, ¿LOS RECURSOS QUE SE DESTINAN AL TRATAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL DEBERÍAN IMPLEMENTARSE?

Por supuesto. Es el futuro. Mientras sigamos relacionándonos y expresándonos mediante un idioma, un lenguaje, será necesario procesar toda esa información, analizarla para



Ahora están muy de moda los altavoces inteligentes, por ejemplo, Alexa de Amazon. Este sería un claro ejemplo de la tecnología en la que se establece un diálogo hombre-máquina y en la que el papel del PLN es crucial



El PLN es un área de investigación poco conocida para el público general- Se debe, principalmente, a que siempre aparece camuflado bajo el paraguas de la Inteligencia Artificial, que sí es un concepto más conocido y utilizado a nivel general.

conocer, saber... la información, el conocimiento, es poder. Y está ahí fuera, al alcance de cualquiera, en los datos que generamos día a día, en los resultados de los trabajos de investigación, en las noticias, en los descubrimientos en medicina... tenemos el deber de comunicarlo para crear conocimiento y que la sociedad prospere y avance. Si hablamos de comunicación de información es de vital importancia disponer de cualquier herramienta que permita procesar de forma automática esa información para entenderla y analizarla. Aquí es donde el PLN tiene mucho que aportar. Todas las aplicaciones que permitan procesar y analizar una gran cantidad de datos e información –el ahora tan de moda Big Data– ya están siendo muy demandadas.

SUPONEMOS QUE EXPLICAR ESTO DEL PROCESAMIENTO DEL LENGUAJE NATURAL PARA HACERLO COMPENSIBLE NO SERÁ TAREA FÁCIL. ¿CUÁL CREE QUE ES EL GRADO DE CONOCIMIENTO DEL CIUDADANO DE A PIE?

Creo que es un área de investigación poco conocida para el gran público en general, no tanto así para aquellos que han realizado estudios de doctorado en informática. Bajo mi punto de vista, esto se debe principalmente a que el PLN siempre aparece camuflado bajo el paraguas de la Inteligencia Artificial, que sí es un concepto más conocido y utilizado a nivel general.

FINALMENTE, ¿QUÉ OTROS PROYECTOS ESTÁN EN SU PUNTO DE MIRA?

En el futuro, y dado que imparto clases en la Facultad de Medicina, me gustaría orientar la investigación en este campo del procesamiento del lenguaje al uso que de él se hace en los textos como los informes médicos, las historias clínicas de los pacientes, diagnósticos... Es un campo con mucho potencial.

EL BOOM DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Por María Díaz y María Durán

Alumnas de Comunicación Audiovisual de la UEx

Doctor en informática e investigador del grupo de investigación Percepción y Sistemas Inteligentes (PSI) de la Universidad de Extremadura, Pablo Carmona desarrolla su trabajo en el campo de la inteligencia artificial. Esta disciplina atraviesa un "gran boom", según explica, por la necesidad de desarrollar técnicas viables para extraer conocimiento de la cantidad ingente de información contenida en el conocido como Big Data.

El grupo de investigación Percepción y Sistemas Inteligentes está compuesto por expertos de distintas disciplinas que convergen en un mismo proyecto, o proyectos relacionados. Dentro de quienes procesan los datos y tratan la información, se en-

cuentra Carmona. Le pedimos que nos explique a qué nos referimos cuando hablamos de inteligencia artificial: "Es un conjunto de técnicas y algoritmos ideados con la intención de resolver problemas o realizar tareas que, de ser llevadas a cabo por el ser humano, requerirían inteligencia". Aunque pueda parecer un tema árido o asociado solo a cuestiones complejas de campos como la informática, lo cierto es que, tal y como asegura, "cada vez cobra más fuerza y es aplicable a ámbitos tan diversos como las finanzas, la defensa, la salud o la educación".

Quienes llevan un móvil en el bolsillo hacen uso, sin saberlo, de técnicas de inteligencia artificial, que van desde el reconocimiento del habla hasta la recepción de recomendaciones en base a nuestro comportamiento en las redes.



En la última década, la inmersión de la ciudadanía en el uso de las técnicas de inteligencia artificial ha sido "impresionante", asevera. Y es que quienes llevan un móvil en el bolsillo hacen uso, sin saberlo, de técnicas de inteligencia artificial, que van desde el reconocimiento del habla hasta la recepción de recomendaciones en base a nuestro comportamiento en las redes o en la web social. El Big Data atrae en la actualidad un gran interés—asegura Carmona—, porque la cantidad de datos generados al cabo de un día es mucha. Un estudio realizado en 2007 concluyó que solo en los últimos cuatro años se había multiplicado por sesenta la información generada en toda la historia de la humanidad. Desde entonces, la velocidad en la generación de nuevos datos ha ido en aumento. Por ello, es necesario desarrollar técnicas viables de análisis para aprovechar esa información: las empresas, desde el punto de vista puramente comercial; las administraciones, desde su labor de gobierno y social; las universidades, atendiendo a su papel educativo, etc.

LÓGICA DIFUSA Y REDES NEURONALES

Las empresas e instituciones se han percatado de que tienen acceso a una cantidad ingente de información que resulta imposible de gestionar manualmente o mediante técnicas tradicionales para sacarle el máximo provecho. Al mismo tiempo, los sistemas de computación han incrementado exponencialmente sus capacidades. Bien es cierto que estas nuevas capacidades las dominan especialmente grandes plataformas como Google o Amazon, que alquilan a diferentes empresas sus sistemas computacionales. De esta forma, las pequeñas entidades pueden aprovechar estas tecnologías y no quedar relegadas en innovación tecnológica. Pueden aprovechar así las diversas técnicas, desde las más clásicas, conocidas como *hard computing*, a otras más avanzadas que extienden



La velocidad en la generación de nuevos datos ha ido en aumento. Por ello, es necesario desarrollar técnicas viables de análisis para aprovechar esa información.



“La velocidad a la que se genera información hace que algoritmos que antes eran aplicables ahora deban adaptarse para poder tratar la ingente información que se produce, que es muy cambiante y de muy diferente procedencia”



las capacidades de las anteriores en el tratamiento de datos incompletos, inciertos o imprecisos y que se agrupan bajo el nombre de *soft computing* (computación flexible) y engloban a las redes neuronales, los sistemas difusos, la inteligencia de enjambre y la computación evolutiva, entre otras.

Las redes neuronales son fundamentalmente un mecanismo o una arquitectura para construir modelos que tratan de emular o reproducir el comportamiento de un sistema. “Es una técnica que consigue unos resultados muy precisos”, apunta Carmona, quien lo ejemplifica de esta forma: a la estructura de la red predefinida hay que enseñarle a comportarse según el sistema que deseamos que emule. Aprende a clasificar lo que queremos a partir de patrones (ejemplos). Por ejemplo, para diferenciar entre personas que tienen o no una enfermedad, la red es entrenada con muestras que representan ciertas características de cada paciente, y si este presenta o no la enfermedad. Con esa información, el modelo va ajustándose para saber diferenciar entre pacientes sanos y enfermos. Un inconveniente de las redes neuronales consiste en que, aunque proporcionen una respuesta correcta (sano o enfermo), son incapaces de proporcionar una justificación inteligible para el ser humano sobre cómo han llegado a esa conclusión. De ahí que se les denominen técnicas de caja negra.

Los modelos basados en sistemas difusos permiten justo lo contrario. Pueden representar ese modelo de una manera interpretable para el ser humano mediante el uso de reglas que describen una relación entre la información de entrada y la clasificación. Por ejemplo, si el nivel de un parámetro en un análisis de sangre es bajo y la temperatura del paciente es alta, entonces se califica como enfermo. “Es decir –concluye– yo al final tengo un modelo que representa mediante una estructura interpretable por el ser humano la relación entre la entrada y la salida. Sirve para clasificar, pero el modelo que yo obtengo, además, sirve para el propio profesional, que es lo interesante”.

Falta mucho por hacer en el terreno de las tecnologías, muchos retos que afrontar en un contexto cada vez más complejo. “La velocidad a la que se genera información hace que algoritmos que antes eran aplicables ahora deban adaptarse para poder tratar la ingente información que se produce, que es muy cambiante y de muy diferente procedencia”, confirma Carmona, para quien lo importante del tratamiento del Big Data no solo es extraer información relevante, sino que esta sea interpretable y, de este modo, útil desde el punto de vista del ser humano para alcanzar un mayor nivel de conocimiento.

UNA ESCUELA VETERANA PARA AFRONTAR LOS RETOS DE FUTURO

La Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Extremadura se fundó en noviembre de 1975. En sus inicios se denominó Escuela de Ingeniería Técnica Industrial de Badajoz, siendo impulsada y dirigida por D. Benito Mahedero Balsera. Hasta 1994 camina como una Escuela Técnica, y en ese año se publica el plan de estudios de las enseñanzas conducentes a la obtención del título de Ingeniero Industrial, cambiando la denominación de la Escuela de Ingeniería Técnica Industrial a Escuela de Ingenierías Industriales. Más tarde, en 1999, se traslada a su sede actual, lo que permitió mejorar las dotaciones disponibles para docencia e investigación acogiendo nuevas titulaciones relacionadas con el ámbito de la ingeniería y la energía.

Actualmente se imparten los Grados en Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial), Ingeniería Electrónica Industrial y Automática (Rama Industrial), Grado en Ingeniería Mecánica (Rama Industrial), y Grado en Tecnologías Industriales. Además, la Escuela oferta cuatro másteres: en Ingeniería Industrial, en Investigación en Ingeniería y Arquitectura, en Simulación en Ciencias e Ingeniería, y en Prevención de Riesgos Laborales

En total, la Escuela cuenta con cerca de 800 alumnos y unos 110 profesores, además de 30 personas de administración y servicios, cerca de 20 técnicos de apoyo a la investigación, becarios, técnicos FPU, etc.



La titulación con mayor empleabilidad en España actualmente es la de Graduado en Electrónica y Automática, con una tasa de empleo el primer año superior al 98%, estando el resto de títulos de la Ingeniería Industrial en datos muy próximos.

Muchos de los títulos que se imparten en la Escuela son profesionalizantes; los títulos de Grado de la Rama Industrial otorgan a sus alumnos egresados las atribuciones profesionales del Ingeniero Técnico Industrial, y el Máster en Ingeniería Industrial faculta a los alumnos en la profesión de Ingeniero Industrial. En todos los portales de empleo y revistas especializadas, estos títulos aparecen siempre entre los primeros en cuanto a datos de empleabilidad. Pienso que es debido a la gran versatilidad de nuestros titulados, que pueden encontrar empleo en multitud de áreas, procesos, tipos de industrias y sectores económicos.

La titulación con mayor empleabilidad en España actualmente es la de Graduado en Electrónica y Automática, con una tasa de empleo el primer año superior al 98%, estando el resto de títulos de la Ingeniería Industrial en datos muy próximos. Por tanto, considero que los aspectos más diferenciadores están ahí: en la versatilidad de los títulos, en su carácter multidisciplinar y multisectorial que abre un abanico de posibilidades de inserción laboral muy amplio a sus alumnos. En cuanto a datos de género en las profesiones de la rama industrial de la Ingeniería, en los últimos años, el porcentaje de mujeres ha oscilado entre un 20% y un 30%. Actualmente, estamos realizando campañas para intentar acercar las profesiones STEAM a las jóvenes.



Por José Luis Canito

Director de la Escuela de Ingenierías Industriales

EXPOSICIÓN “ALAS Y COLORES”

Con motivo de la conmemoración del Día del Medio Ambiente el pasado 5 de junio, la embajada de la República Dominicana en Madrid, el Real Jardín Botánico (RJB-CSIC) y el Grupo INICIA de la República Dominicana pone a disposición del público “Alas y colores”. La exposición virtual ofrece una muestra de 30 ilustraciones animadas acompañadas de textos científicos de las aves endémicas de la isla de La Española (situada en el mar Caribe, fue el primer asentamiento europeo en el continente americano). Puedes ver la exposición en [este enlace](#).



VUELVEN LAS FERIAS LOCALES DE CIENCIAS DE LA EMJC

desde
12
sep



A partir de septiembre, la Escuela Municipal de Jóvenes Científicos (EMJC) reanuda su actividad presencial, después de interrumpirse debido al Estado de Alarma del 14 de marzo. Tanto alumnos como profesores han trabajado en sus proyectos durante el confinamiento, adaptándose a las extraordinarias circunstancias a causa de la crisis sanitaria. Gracias a ello pueden celebrarse estas ferias por diferentes localidades de la región, y el ganador de cada una participará en la VI Gran Final de la Feria de Ciencias, que se celebrará el día 17 de octubre en Moraleja, bajo las medidas que las autoridades sanitarias establezcan.



Lugar:
Extremadura _____

EL MUSEO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, DESDE CASA

Tras la crisis sanitaria, muchos son los museos que han reabierto sus puertas. Pero, durante ella, otros tantos han sido los que han ofrecido visitas virtuales a sus instalaciones. Así, aunque ya están listos para visitarse físicamente, el Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (MUNCYT) de A Coruña y Alcobendas ofrece recorrer sus instalaciones desde casa. Puedes hacerlo a través de [este enlace](#).



hasta

01
sept



¡PARTICIPA EN LA ELABORACIÓN DEL CALENDARIO CIENTÍFICO ESCOLAR 2021!

En 2020 surgió el proyecto Calendario Científico Escolar con el propósito de acercar la cultura científica al alumnado de primaria y ESO. Coordinado por el investigador Pablo G Toral, del Instituto de Ganadería de Montaña (CSIC-Universidad de León), el proyecto busca la colaboración de los participantes para elaborar un calendario descargable y gratuito que cuente con hitos y momentos destacables de la historia de la ciencia. El plazo para participar ya está abierto, Puedes ampliar esta información y saber cómo enviar tus propuestas haciendo [clic aquí](#).

VICCE

revistaviceversa.com

112 - JULIO 2020



versa