

HERALDO DOMINGO

Heraldo de Aragón | NÚMERO 842 | 9 de mayo de 2021



5 | ENTREVISTA
CLARA SANCHIS: «SER
FEMINISTA ES INEVI-
TABLE MIENTRAS
HAYA DESIGUALDAD»

8 | LA ÚLTIMA
TRUCOS PARA SACAR
CHISPAS A GOOGLE
MAPS... Y HASTA
VIAJAR EN EL TIEMPO



TALENTO, ARAGONÉS... ARTIFICIAL

Muchas mentes humanas están detrás de los sistemas de inteligencia artificial en desarrollo. Asisten, recomiendan, perciben, actúan, aprenden... y plantean dilemas a los investigadores

Texto: **María Pilar Perla Mateo**

Hola Siri. Vaya día he tenido. ¿Me pones algo de música?». Ya tuteamos a la inteligencia artificial, que está detrás de los asistentes virtuales de voz pero también en otros muchos lugares, desde las compras 'online' y la publicidad, las búsquedas en la web, el internet de las cosas, los robots de las fábricas o la ciberseguridad. «Hay IA (Inteligencia Artificial) en esas redes sociales a las que confiamos nuestros datos y nuestra forma de pensar de manera demasiado confiada; hay IA en esa empresa que está mirando tu currículum para saber si eres digno de conseguir un puesto de trabajo; hay IA en tu móvil, en esa aplicación tan simpática que entiende lo que le dices y te responde incluso con pequeños chistes –enumera Elías Cueto, subdirector del Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A) de la Universidad de Zaragoza-. Pero también hay ya inteligencia

artificial en ese hospital donde analizan nuestros escáneres para estar seguros de si tenemos un tumor. O en esa empresa que diseña medicamentos de última generación mediante, también, IA».

Hablamos de inteligencia artificial, pero, en realidad, la palabra se les queda muy grande a estas tecnologías. Son capaces de hacer determinadas cosas muy bien, como ganar al campeón del mundo de ajedrez o predecir la forma de las proteínas –como hizo hace poco el programa de aprendizaje automático AlphaFold, de la compañía de Google DeepMind–, pero siempre que sean tareas muy concretas y definidas. No abarcan un ámbito general. Hacen algo parecido a aprender, pero siempre que hayan pasado por delante de ellas toneladas de datos, del pasado o bien obtenidos a través de sensores.

«El gran salto cualitativo que las técnicas de inteligencia artificial han experimentado en los últimos años ha sido gracias a la combinación de grandes supercomputadores con técnicas de explotación estadística de enormes conjuntos

(Pasa a la página siguiente)

(Viene de la página anterior)
de datos», explica Manuel Bedia, profesor de Ingeniería Informática de Unizar y actualmente subdirector de Actividad Universitaria Investigadora en el Ministerio de Ciencia e Innovación. «El éxito ha sido incontestable desde un punto de vista práctico –prosigue–, pero el diseño de sus algoritmos exige que deban alimentarse con cientos de miles de estímulos para alcanzar un nivel aceptable de precisión en tareas en las que los humanos, los niños incluso, pueden hacer lo mismo con unos pocos ejemplos».

Actualmente, «muchos sistemas se comportan bastante bien ante ciertos problemas pero no ‘saben’ realmente sobre ese tema». Eduardo Mena lleva muchos años trabajando en Unizar en ingeniería del conocimiento: «Lo que ocurre es que acceden de forma muy rápida a mucha información o son capaces de realizar en un instante millones de cálculos que los humanos no podríamos hacer: son capaces de distinguir un melocotón golpeado de otro..., pero no saben por qué hay que separarlo de los demás; recogen ciertas palabras clave y, en un segundo, buscan en millones de páginas web, pero sin saber realmente qué es lo que queremos buscar, solo se fijan en las palabras que escribimos, pero sin saber el significado que tienen para cada usuario». En su opinión, todos esos problemas se resolverían de forma más eficaz aportando conocimiento a esos sistemas. En realidad, «lo que queremos hacer es como en ‘Matrix’: ‘cargar’ conocimiento sobre pilotar un helicóptero o sobre lucha oriental para, inmediatamente, saber y poder actuar según ese conocimiento; algo así como conocimiento ‘plug and play’».

PREDECIR EN LUGAR DE EXPLICAR. Pero el liderazgo de la IA no se ejerce desde el ámbito público ni el entorno universitario, sino desde grandes corporaciones (Google, Facebook, Amazon, Microsoft, Netflix), y esto hace que se apueste por «ciertas tecnologías de clasificación de datos idóneas para predecir –pero que no permiten explicar– patrones de comportamiento», advierte Bedia, «y esto es muy importante porque renuncian a preguntar por qué ocurren las cosas y se restringen a conocer qué cosas ocurren». Y todo se orienta hacia los sectores más rentables, que «actualmente son los vinculados al comportamiento de clientes y a la detección de preferencias de consumo». Posteriormente, los sistemas que se desarrollan para estos ámbitos «se reutilizan para otros terrenos como la salud o la educación (de mayor interés público) y el problema es que un error prediciendo la serie de Netflix que le gustará a un usuario no es equiparable a un error en un diagnóstico oncológico», considera.

El proyecto Esperanto, en el que participa el I3A, cubre un hueco que no suele interesar a las grandes multinacionales. Se propone llevar las tecnologías del habla más allá del inglés, el chino o el castellano, de rentabilidad segura, y ponerlas al alcance de personas que tienen como lengua materna un idioma minoritario o de poco peso en la economía global. Lo mismo sucede con las personas que tienen un modo de hablar ‘no estándar’. «Queremos hacerlas accesibles a personas con alteraciones en su voz debidas a esclerosis, alzhéimer, accidentes vasculares...», señala el investigador Alfonso Ortega.

Además del habla, las máquinas también aprenden a reconocer las emociones. En este campo de la computación afectiva trabaja Sandra Baldassarri,
(Continúa en la página 4)

Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón

Predecir la calidad del aire, el precio del lomo o el alzhéimer

Querría conocer la calidad del aire del parque al que, dentro de media hora, va a llevar a sus hijos?

Dos aplicaciones móviles, Trafair Forecast y Trafair Green Areas, facilitan esta información; son fruto del proyecto europeo Trafair, que tiene como finalidad analizar el impacto del tráfico en la calidad del aire. Raquel Trillo y Lorena Marrodán, investigadoras del I3A, explican que «se utilizan técnicas de ‘aprendizaje máquina’ (‘machine learning’) para calibrar los sensores de bajo coste dependiendo de las condiciones específicas del entorno». Además, «se emplean técnicas de recomendación personalizada para proporcionar al ciudadano diferentes rutas posibles para evitar y reducir la contaminación y mejorar sus hábitos de vida». Desde hace tiempo, diversos grupos de este instituto universitario desarrollan proyectos basados en inteligencia artificial. Un trabajo que se lleva a cabo en equipos multidisciplinares, ahora bajo el paraguas de uno de los Laboratorios de Vanguardia puestos en marcha en el I3A.

También muy pegado a lo cotidiano, un sistema basado en IA y redes neuronales ayuda a marcar referencia de precio de la carne de porcino en la Lonja Agropecuaria de Binéfar cuando no hay acuerdo entre las partes. Según señala F. Javier Zaragoza-Soria, «se está empezando a usar ya

en pruebas una primera versión de la IA». Incorpora un seguimiento continuo de los precios en mercados nacionales e internacionales «como un elemento novedoso que sustenta y justifica variaciones en las tendencias de evolución de los precios para facilitar el acuerdo entre productores y consumidores». El mayor reto es considerar variables imprevistas que, «como la reciente entrada de la peste porcina en Alemania, son prácticamente imposibles de modelizar, ya que la reacción de los agentes involucrados muchas veces no responde a lógicas comprensibles sino a miedos, intuiciones, etc.». Esperan tener resultados útiles para final de este año.

En el ámbito de la salud, el proyecto Diamond aborda las enfermedades neurodegenerativas. Elvira Mayordomo explica que «el aprendizaje computacional nos permite diagnosticar y predecir la evolución de la enfermedad de Alzheimer». Así, han estudiado cómo ver automáticamente si un paciente la padece a partir de su imagen de resonancia magnética, sus datos genéticos y algunos datos cognitivos (desajuste sensoriomotor y déficits del lenguaje); y cómo, a partir de los mismos datos, predecir la evolución de la enfermedad. Pero no se quedan ahí, pues «las técnicas más recientes de la IA buscan las razones por las que el aprendizaje computacional hace sus predicciones», indica.

Esas predicciones de la inteligencia artificial alcanzan ya casi todos los ámbitos, también el oleaje marino, en un proyecto realizado con Puertos del Estado y en colaboración con las empresas NoLogin e Intel. «Usando redes neuronales, mejoramos en un 36% las predicciones que pueden observarse en los mapas del tiempo de los telediarios», señala Bonifacio Martín. Con Mitsubishi, han desarrollado modelos de ‘machine learning’ que estiman la degradación de las baterías de los coches.

El grupo de Miguel Aguilera desarrolla modelos matemáticos para estudiar la actividad cerebral, registrada en vivo, de los peces cebra que nadan en los laboratorios de la Universidad de Sussex.

Otras de las áreas que está revolucionando la IA son la informática gráfica y la imagen computacional. El equipo de Diego Gutiérrez colabora en el proyecto Periscope, cuyo objetivo es poder llegar a mapear las cuevas de la luna sin necesidad de mandar robots ni astronautas, desde un satélite. No es tarea sencilla para sus algoritmos capaces de ‘ver detrás de las esquinas’, así que, junto a la Universidad de Wisconsin y con financiación de la NASA, están probando con inteligencia artificial, «una gran herramienta para llegar allá donde un modelo físico no llega». En este caso, parece «más fácil aprender de datos de cuevas similares que sobrecomplicar el modelo para que recoja toda la variedad del mundo real». Esta IA sería entrenada en cuevas de Nuevo México, con la idea de que luego reconozca patrones ya vistos antes y complete las formas de cada recoveco lunar.

Instituto de Biocomputación y Física de los Sistemas Complejos

De la ocupación hospitalaria a la gestión de residuos urbanos

Uno de los objetivos del BIFI, el Instituto de Biocomputación y Física de los Sistemas Complejos de la Universidad de Zaragoza, es que «los beneficios de la inteligencia artificial lleguen a la sociedad y, en particular, a las empresas –asegura su director, Yamir Moreno–. Para ello, el instituto desarrolla diversos proyectos de transferencia tecnológica, diseñando aplicaciones y modelos específicos, adaptados a las necesidades de la sociedad y las empresas, donde las herramientas de IA juegan un papel clave».

En colaboración con médicos del hospital Royo Villanova de Zaragoza, Alberto Aleta y el propio Moreno han desarrollado un proyecto para predecir la ocupación hospitalaria por covid-19 usando inteligencia artificial.

La inteligencia artificial «nos permite extraer información de los datos que está oculta a simple vista –explica Moreno–. Esto es especialmente importante cuando no disponemos de toda la información, o cuando tenemos dudas sobre la calidad de los datos, tal y como sucede hoy en día con la actual situación pandémica». Por ejemplo, «resulta obvio que tiene que existir una proporcionalidad entre el número de nuevos casos de covid-19 y el número de hospitali-

zaciones. Sin embargo, esta proporcionalidad puede depender de la edad de los casos, del número de test que se hagan, de la calidad del sistema de rastreo, etc. Esto es más importante, si cabe, cuando comparamos información sobre diferentes regiones, dado que en cada lugar los protocolos pueden ser ligeramente diferentes».

APRENDIZAJE AUTOMÁTICO. Todos estos problemas, asegura, «se solucionan fácilmente utilizando algoritmos de aprendizaje automático». Así, podemos decirle al ordenador el número de casos que hemos detectado, darle una muestra de las hospitalizaciones que hemos observado, y hacer predicciones de cara al futuro como cuántos casos va a haber o si se verá muy afectado el sistema hospitalario. Además de responder a estas preguntas, «que son cruciales hoy en día, también podemos extraer más información de este aprendizaje. Por ejemplo, ¿la probabilidad de acabar en el hospital es igual en todas las regiones?, ¿es el proceso de recolección de datos equivalente en todos sitios, o hay grandes diferencias?» La inteligencia artificial, afirma, «nos permite responder a todas estas preguntas de una forma clara y directa».

Junto a la empresa oscense Distromel,

el grupo que lidera David Íñiguez lleva adelante un proyecto que tiene como objetivo la optimización de la gestión de residuos urbanos. Mediante técnicas de ‘machine learning’, y a partir de datos de sensores instalados en los propios contenedores y en los camiones de recogida, se ha desarrollado un modelo capaz de predecir la progresión de llenado de cada contenedor. Con esta herramienta en la mano, en lugar de que el camión siga rutas fijas recogiendo todos los contenedores independientemente de si están llenos o no, el gestor podrá planificar las rutas dinámicamente, para recoger solo aquellos que realmente es necesario vaciar. Esta optimización implica menos camiones en la calle, menos tráfico, menos ruido, menos emisiones de CO₂ y una reducción del coste de ejecución del servicio, logrando simultáneamente una disminución de los casos de contenedores desbordados. «Algunos de estos sistemas ya han sido implantados por la empresa en ciudades como Murcia o Granada, y el objetivo es que los últimos avances y desarrollos con la Universidad de Zaragoza puedan ser implantados en los nuevos servicios de ciudades como Zaragoza, Madrid o Valencia», señala Moreno.

Además, el BIFI es una de las piezas fundamentales para la constitución del Aragón DIH (Digital Innovation Hub-Centro de Innovación Digital), cuyo objetivo es apoyar a las empresas y al sector público en su transformación digital, potenciando el uso de tecnologías avanzadas como la computación de altas prestaciones y la inteligencia artificial.



Integrantes de los grupos que aglutina el Laboratorio de Vanguardia en Inteligencia Artificial del Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A) de Unizar. TONI GALÁN



Investigadores del campo de la IA en el Instituto de Biocomputación y Física de los Sistemas Complejos de la Universidad de Zaragoza. T.G.

(Viene de la página 2)

doctora en Ingeniería Informática en el I3A. Lo consiguen «analizando las expresiones faciales, procesando señales como la aceleración del ritmo cardíaco o la sudoración y estudiando la postura o la polaridad emocional de sus palabras».

Para sus aprendizajes, los algoritmos de IA se alimentan generalmente de internet, donde cada día se generan billones de Teras de datos: texto, imágenes, vídeos, audio. «Aprenden de datos históricos y corremos el riesgo de perpetuar en el futuro los prejuicios del pasado –racismo, machismo, homofobia–, que siguen a la orden del día en las redes». Así lo ve Isabelle Hupont, doctora en IA que trabaja como ‘Scientific Project Officer’ para la Comisión Europea desde el Joint Research Centre de Sevilla. «No son los algoritmos los que tienen sesgos, somos los seres humanos. Los algoritmos simplemente aprenden de nosotros. Está en nuestras manos el cambio hacia la igualdad, la diversidad y la justicia algorítmica», dice.

Ahora mismo, uno de los grandes temas de investigación es IA y ética, pues «la IA tiene mucho potencial discriminatorio cuando, por ejemplo, se usa para cuantificar con qué probabilidad alguien con un perfil dado puede delinquir o enfermar –advierte Yamir Moreno, director del BIFI–. Hay muchos problemas asociados a la muestra poblacional que se usa para entrenar los algoritmos».

UNA NECESARIA SUPERVISIÓN PÚBLICA.

La reciente propuesta de regulación de la IA de la Comisión Europea, que vio la luz el pasado 21 de abril, coloca a Europa «al frente de una IA responsable, ética, transparente y justa», asegura Hupont.

Para Bedia, «la inteligencia artificial, como tecnología transversal, define ya nuestras relaciones en ámbitos como la salud, la movilidad, los servicios financieros, el comercio o el empleo. En el futuro, se automatizarán todas las interacciones entre los ciudadanos y la organización política de nuestras sociedades». Este escenario no debería ser gestionado desde las grandes corporaciones que lideran la IA sin supervisión pública. Entre las numerosas razones, Bedia menciona «regular su uso en sectores sensibles –estas tecnologías no proporcionan explicaciones sobre su modo de actuar, lo cual es un riesgo de seguridad en entornos como el transporte o la salud–», así como «para evitar el impacto medioambiental que ocasionan –entrenar un modelo sencillo puede generar una huella de carbono equivalente a la de cinco coches durante su vida útil–».

Más allá de la mera automatización que reemplaza mano de obra por máquinas, un enfoque esperanzador habla de considerar la inteligencia artificial como una tecnología asistida, que ayuda a los humanos a realizar ciertas tareas, pero no los sustituye, diseñando entornos donde máquinas y personas se complementen. Están en desarrollo sistemas de inteligencia aumentada para uso industrial que «incorporan visión por computador y muestran al usuario información invisible, como tensiones en los materiales, lo que le ayuda a tomar decisiones», explica Cueto. En el diagnóstico radiológico, existen sistemas artificiales con tasas de acierto mayores que las de especialistas humanos. Sin embargo, son diferentes los casos que no aciertan los humanos de aquellos que no aciertan las máquinas. Porque perciben cosas diferentes. Bedia apunta que «podríamos obtener lo mejor de ambos mundos, combinando la sutileza de la capacidad humana y el alto grado de precisión de la máquina».

Investigadores aragoneses diseñan aplicaciones y modelos de inteligencia artificial



Como motor de una nueva revolución industrial y social, plantea retos éticos y precisa regulación



Equipo de Inteligencia Artificial y Sistemas Cognitivos de Itainnova, junto a la asistente virtual Pilar. GUILLERMO MESTRE

Laboratorio de Inteligencia Artificial y Sistemas Cognitivos de Itainnova

Sanidad, industria, agricultura... y hasta las sentencias judiciales

Un algoritmo diseñado entre Itainnova y el Instituto de Investigación Sanitaria es capaz de detectar, con más de un 75% de acierto, qué enfermos de covid-19 tienen más riesgo de acabar en la uci o fallecer. Ha aprendido a hacerlo a partir de datos anonimizados de miles de pacientes y el estudio de variables relativas a hospitalizaciones, visitas a atención primaria, datos demográficos, antropométricos, antecedentes personales, tratamientos... y se ha puesto en práctica en el Hospital Clínico de Zaragoza. «Las últimas técnicas en aprendizaje automático y aprendizaje profundo se han aplicado aquí, para hacer una aplicación de inteligencia artificial fiable, sin sesgos, transparente y comprensible para los médicos, que permita predecir si un enfermo va a acabar en la uci grave por covid», señala Rafael del Hoyo, al frente del equipo de Inteligencia Artificial y Sistemas Cognitivos de Itainnova.

Está convencido de que, ya que «los datos son el combustible de estas nuevas herramientas, que permiten generar conoci-

miento, y que la Administración es un lugar donde cada día se generan millones y millones de datos, útiles para el ciudadano», la IA tiene un gran papel que jugar para mejorar y optimizar la Administración pública. Desde Itainnova se ayuda a modernizar la Administración aragonesa, «con la realización de muchas pruebas de concepto del uso de la inteligencia artificial, por ejemplo, una de ellas se utiliza actualmente con éxito para mejorar la búsqueda de empleo», detalla Alberto Capella, responsable de Transformación Digital y Procesos Industriales del instituto.

FABRICAR CON CERO DEFECTOS. Su vocación industrial ha llevado a Itainnova a liderar varios proyectos europeos que, mediante el uso de inteligencia artificial, avanzan hacia la fabricación de productos con cero defectos, haciendo posible reducir costes y aumentar la calidad. Es el caso del proyecto Stream-0D, que integra los modelos de simulación en los propios sistemas de producción, de modo que es posible controlar y ajustar procesos de fa-

bricación en tiempo real, evitando defectos en los productos antes de ser terminados.

Las aplicaciones alcanzan desde la agricultura –donde se trabaja en modelos que permitan predecir las enfermedades de la vid para reducir el uso de pesticidas– hasta el ámbito legal. «Dentro de poco, las máquinas serán capaces de entender automáticamente un lenguaje tan específico como el legal, de resumir sentencias, hacerlas más simples de leer y procesar por qué una sentencia es positiva o negativa según los argumentos de los jueces». Del Hoyo es responsable en Itainnova de un proyecto que, en colaboración con juristas de Unizar coordinados por José Félix Muñoz Soro, ha desarrollado y entrenado una herramienta capaz de extraer qué se pedía, qué resolvió el juez y con qué argumentos. Así, «se va abriendo un nueva forma de trabajar con un ámbito tan poco digitalizado como la justicia».

El vive con emoción el comienzo de la revolución de la inteligencia artificial, «equivalente al descubrimiento del fuego o la revolución industrial», en la que «no estamos solos, pues Itainnova lidera y forma parte del Aragón DIH y vamos a poder intervenir, como tecnólogos y como parte de la Administración, para que sea un cambio a mejor, que permita mejorar la sociedad en la que vivimos».