

Universo

N.º 148

20 de febrero a 20 de marzo de 2023

SUMARIO

- **Presentación**
- **Actualidad científica**
 - Breves
- **En profundidad**
 - GPT-3: ¿y si las máquinas escribiesen por ti?
- **En desarrollo**
 - Europa condena a Madrid y Barcelona por la mala calidad del aire
- **De cerca**
 - Sue Black, tras la pista de los huesos
- **Grandes nombres**
 - Nueve personalidades científicas que nos dejaron en 2022
- **Libros**
- **Efemérides**
 - El autogiro, una pequeña nave en el cielo y un paso de gigante en la aeronáutica

Presentación

La inteligencia artificial ha encontrado en la creación de contenidos un camino que puede revolucionar la creatividad literaria, el lenguaje escrito o el diseño gráfico. Esta revolucionaria técnica llamada GTP-3 ha sido portada de la revista *Nature*, y hoy, por su potencial presente y futuro, es portada de este número de *Universo*.

En 1990, la Unión Europea se propuso disminuir las emisiones contaminantes en las grandes ciudades de sus países miembro, y, desde entonces, se han desarrollado diferentes normativas para poner en marcha esta política medioambiental. A lo largo de estos 33 años, ¿qué impacto han tenido estas medidas en España y en el resto de los países?

La antropóloga forense, Sue Black, ha desarrollado una técnica muy útil para identificar a posibles criminales a través de la forma de los huesos o de las venas y de cualquier otro distintivo de nuestro aspecto físico. Toda su experiencia profesional ha quedado reflejada en su último libro: *Escrito en los huesos*.

En la sección de “Grandes nombres” haremos un repaso por las más importantes figuras científicas que nos dejaron el año pasado. Entre ellas, cabe destacar a Santiago Grisolia, Ernesto García, Steve Willhite, Pilar Sanjurjo o Sophie Freud. Para terminar, qué mejor que un paseo por las nubes de la mano de un invento de origen español que acaba de cumplir cien años: el autogiro.

Actualidad científica

Breves

La inteligencia artificial se corona como la palabra del año

La competencia no era desdeñable: destacaban, entre sus máximas competidoras, palabras cargadas de sentido y de actualidad, como ucraniano, ecocidio, inflación y criptomoneda; pero, finalmente, por su omnipresencia en los medios de comunicación, por el debate ético que ha suscitado y por su halo de promesa futurista cargada de recelos, la inteligencia artificial ha sido declarada la palabra del año 2022.

La entidad encargada de otorgarle el título de palabra del año ha sido la Fundación del Español Urgente (FundéuRAE), promovida por la Agencia EFE y la Real Academia Española. En su fallo, sostiene que el concepto se incorporó al diccionario de la Academia en su edición de 1992 y ha sido seleccionado por “su importante presencia en los medios de comunicación durante los últimos 12 meses, así como en el debate social, debido a los diversos avances desarrollados en este ámbito y las consecuencias éticas derivadas”.

En lo relativo a su escritura, FundéuRAE ha explicado en el comunicado que “la expresión ‘inteligencia artificial’ es una denominación común y, por lo tanto, lo adecuado es escribirla enteramente con minúsculas”, aunque, también es habitual el empleo de las siglas IA. La entidad también ha destacado que, uno de los desafíos que implica la IA “es enseñar a las máquinas cómo emplear adecuadamente el español, a fin de conservar la unidad del idioma”. Con este objetivo nació el proyecto Lengua Española e Inteligencia Artificial (LEIA), de la Real Academia Española (RAE).

De una manera o de otra, el uso transversal que se le está dando a la IA ha ocasionado que esté presente en casi todos los inventos y descubrimientos tecnológicos. Su constante requerimiento y su versatilidad como herramienta para impulsar avances científicos han hecho de ella la mejor candidata, por encima de conceptos como ucraniano, inflación, criptomoneda, diversidad, ecocidio y gasoducto.

A pesar de su ubicuidad, es de rigor reconocer que es un concepto relativamente joven, al tratarse de un campo científico que apareció hace apenas setenta años. El objetivo de la IA es que las máquinas sean capaces de replicar los procesos cognitivos y el aprendizaje que hasta ahora se consideraba exclusivo de la mente humana. Este proceso abre un sinfín de posibilidades al agilizar el trabajo y ofrecer soluciones que los humanos tardarían semanas, meses e incluso años en realizar.

El concepto de IA ha sufrido un proceso de culturización y ha pasado de ser una tecnología reservada a los especialistas, a acompañar a la ciudadanía en su vida cotidiana: en forma de asistente virtual (como los que incorporan los teléfonos inteligentes), de aplicaciones que pueden crear ilustraciones a partir de otras

previas o de ChatGPT, capaces de mantener una conversación casi al mismo nivel que una persona.

La relevancia de la IA ha alcanzado tal calibre que no puede pasar desapercibida en esta revista; por eso, para este número de *Universo*, se ha elaborado un reportaje sobre GPT-3, un programa de inteligencia artificial desarrollado por OpenAI que está revolucionando el mundo de los contenidos y que, a pesar de sus muchos detractores, nadie duda de que ese será el futuro.

En ediciones anteriores de la FundéuRAE, las palabras más populares fueron: vacuna (2021), confinamiento (2020), emoji (2019), microplástico (2018), aporofobia (2017), populismo (2016), refugiado (2015), selfi (2014) o escrache (2013). Esta enumeración es paralela a las elaboradas por entidades homólogas de otros países, como Oxford o el Collins, que designaron en 2022 conceptos como *goblin mode*, permacrisis, ucraniano, inflación y *gaslighting*. Todas ellas, al igual que ocurre con AI, no dejan de ser un reflejo de los fenómenos que definen el espíritu de la época.

Las avispas macho usan sus genitales para defenderse

La naturaleza ha sido enormemente creativa a la hora de dotar a los animales de mecanismos de defensa para protegerse de los depredadores, desde métodos de camuflaje hasta espinas, cuernos, dientes, uñas, tintas a propulsión, olores nauseabundos o sabores repugnantes.

Pocas veces se había visto en este amplio abanico de posibilidades que los órganos genitales, además de para procrear, sirvieran para protegerse; sin embargo, unas avispas macho que viven en Japón han desarrollado una especie de espinas que rodean al pene capaces de pinchar como si fueran un aguijón.

Usar un elemento punzante para espantar a los depredadores, en realidad, no es nada nuevo: la picadura es muy común en las abejas y las avispas hembra. Lo novedoso es que un estudio ha demostrado que también las avispas obreras macho de la especie *Anterhynchium gibbifrons* han sido capaces de pinchar y producir una picazón dolorosa. La pequeña herida es provocada por dos estructuras afiladas o espinas que se forman en los lados del pene de la avispa.

Esto es lo que se ha observado en un estudio realizado por los etnólogos Shinji Sugiura y Misaki Tsujii, de la universidad japonesa de Kobe. Ambos estaban examinando un ejemplar de la especie de avispa solitaria *Anterhynchium gibbifrons*, cuando Misaki Tsujii se sorprendió al notar una picadura de este insecto aparentemente inofensivo. Lo relevante del suceso es que el protagonista del ataque era un macho, algo ciertamente anecdótico porque, hasta ese momento, se creía que los machos del orden *Hymenoptera*, al que pertenecen las avispas, no tenían aguijón.

Investigaciones posteriores demostraron que el pene de esta especie no solo sirve para la reproducción, las puntas afiladas de sus órganos genitales también le sirven para defenderse y atacar en los supuestos en los que se sientan amenazados. "Los genitales de los machos se han estudiado con frecuencia en

relación con las interacciones entre machos y hembras, pero rara vez en relación con las interacciones entre depredadores y presas", explica Shinji Sugiura.

Para confirmar que la pseudopicaadura era una maniobra de defensa, los investigadores colocaron avispas hembra, machos intactos y machos a los que les habían extirpado los genitales en tanques de arena en los que también había ranas arborícolas (*Dryophytes japonica*).

Las ranas se comieron todas las avispas que encontraron, pero el 35 por ciento de las avispas macho cuyos genitales estaban intactos fueron escupidas gracias a sus pseudoaguijones. El 87 por ciento de las avispas hembra también escaparon de las ranas arbóreas.

Según los autores del estudio, "este hallazgo pone de manifiesto la importancia de los genitales de los machos como defensa contra los depredadores". Además, nos ayuda a "comprender el papel ecológico de los genitales de los machos en el mundo animal".

Los mejores inventos del año

El pasado mes de enero tuvo lugar la CES 2022, la feria de tecnología más importante del mundo, que otorga, desde 1976, los premios a aquellos productos que destacan por su diseño e ingeniería. Este evento ha reunido en Las Vegas a cientos de empresas e innovadores que han presentado algunos de los productos que llegarán al mercado en los próximos meses.

Los premiados han sido elegidos a través de un jurado conformado por expertos en el área tecnológica que examinan y evalúan los productos mediante la asignación de puntos. Según este criterio, entre los que mayor puntuación han obtenido cabe destacar el FreeStyle Libre 3, un sistema que permite controlar la diabetes.

El FreeStyle Libre 3 consta de un dispositivo que se coloca en el brazo y de una aplicación que permiten monitorizar continuamente los niveles de glucosa en sangre que puedan tener las personas diabéticas. El implante es el más delgado del mercado, tiene el tamaño de una pequeña moneda y una caducidad de 14 días.

Entre los que han obtenido las puntuaciones más altas, también se encuentra la regadera RainStick Shower. Un aparato con integración wifi que permite ahorrar el 80 por ciento del agua que se consume cuando una persona se ducha o se baña. Para esto, la regadera recircula el agua que es usada durante el baño, la purifica con luz ultravioleta y la reutiliza. Según la compañía responsable de este invento, este artilugio es capaz de usar 6 veces cada gota de agua antes de descartarla.

Cabe también destacar, en las menciones de honor, la almohada antironquidos Motion Pillow 3, presentada por la compañía coreana 10Minds. Se trata de una almohada que detecta los ronquidos y activa automáticamente un sistema de cámaras de aire para ajustar la posición de la cabeza; el proceso es suave y no

despierta al usuario. Según sus creadores, este invento puede ser fundamental para evitar la apnea del sueño.

Otro curioso invento es un nuevo sistema personal de audio binaural llamado Noveto N1, que parece que funciona como por arte de magia porque no requiere de auriculares, y con el que se pretende evitar el problema de colocarse y utilizar durante horas auriculares/audífonos en los oídos. Desde el punto de vista técnico, Noveto N1 es un pequeño altavoz binaural que se sitúa frente al usuario y que lanza el sonido que emana de él únicamente hacia quien lo está utilizando. Bloquean “físicamente” el sonido exterior (y, a veces, incluso lo anulan utilizando frecuencias inversas) para que el usuario pueda escuchar mejor el audio sin molestar a las personas que están a su alrededor, quienes, como mucho, oirán —si se encuentran a un metro o menos— un pequeño murmullo.

Cambiamos de sentido y pasamos del oído al olfato. En esta feria internacional también se ha mostrado un perfume inteligente con el que se puede cambiar cada día de fragancia. Se trata de un kit que integra cartuchos de tres fragancias básicas que son mezcladas al instante por un sistema inteligente gestionado desde una aplicación móvil. Las diferentes combinaciones permiten contar con 100 fragancias prediseñadas que se pueden elegir desde la aplicación.

En la sección de realidad virtual y aumentada, ha sido premiado un invento que permite que nos comuniquemos con los seres queridos que han fallecido. El servicio Re;memory usa la realidad virtual y la inteligencia artificial para crear humanos virtuales. “La familia en duelo puede encontrarse con un ser querido que falleció y mantener un vínculo con él”, afirman sus creadores.

En materia de accesibilidad, han destacado unos zapatos que hacen las funciones de un perro guía. Es el caso de Ashirase, un *wearable* con un sensor de movimiento que se coloca en la zapatilla y da instrucciones de navegación con vibraciones. Para las personas que tienen problemas de movilidad se ha creado un retrete inteligente, con brazos, que permite que personas con poca fuerza y con escasa libertad de movimiento puedan usarlo de forma independiente y autónoma para levantarse.

En la categoría de salud digital, una de las tecnologías premiadas está pensada para recrear la voz artificialmente en caso de enfermedad. “La mayoría de las personas que pierden la voz deben aceptar empezar a hablar con una voz digital estándar”, explican desde el grupo Acapela. Esta compañía ha desarrollado un sistema para recrear la voz sintéticamente, “lo que les permite conservar esta parte esencial de su identidad”.

Un diamante defectuoso, un hallazgo geológico glorioso

Los diamantes son máquinas del tiempo, por eso, el hallazgo casual de un rarísimo mineral en un diamante ha propiciado una investigación que demuestra que existen grandes cantidades de agua en el interior de la Tierra.

Este hallazgo fortuito se produjo cuando la gemóloga Tingting Gu, del Instituto Gemológico de América (GIA), en Nueva York (Estados Unidos), estaba verificando un diamante para ser incrustado como otra joya más en un anillo.

Al hacer la tasación en el microscopio de la gema de 1,5 centímetros, procedente de la mina Karowe de Botsuana (África), Gu se percató de su relevancia geológica al detectar la extraña composición mineralógica del diamante, que, si bien lo hacía defectuoso a los ojos de un joyero por no ser puro, ha supuesto un hito en geología al aportar conocimientos inéditos sobre la composición y estructura de uno de los lugares más inaccesibles y recónditos de la Tierra: el subsuelo.

Los diamantes han sido formados a fuego lento durante millones de años, y en su composición se ha quedado congelado el ambiente donde fueron “forjados”; por eso, entender su estructura molecular es entender cómo es el interior de la Tierra, de difícil acceso para el hombre, quien, con toda su tecnología, tan solo ha conseguido perforar 12 kilómetros la corteza terrestre. Hoy, con exitosos y costosos proyectos espaciales en marcha, como Artemis, que pretende conquistar Marte, todo el subsuelo terrestre sigue siendo un misterio.

Sin embargo, gracias a los diamantes, expulsados a la superficie a través de volcanes y de terremotos, la ciencia puede deducir cómo es el subsuelo, ese otro mundo que existe a miles de metros por debajo de nuestros pies.

La rareza del diamante tipo IaB, como se le denomina en el estudio publicado en la revista *Nature Geoscience*, consiste en que está compuesto por ferropericlasa, enstatita y ringwoodita. Este último es un mineral rarísimo que ha sido clave para sustentar la investigación y ha servido para confirmar las teorías acerca de cómo puede ser el subsuelo a 400 y 600 kilómetros de profundidad.

La presencia de ringwoodita hace pensar en la existencia del equivalente a océanos de agua entre las capas subterráneas. Pero, a tantos kilómetros de profundidad, no se trata de agua líquida como la encontramos en la superficie, sino que se presenta como un fluido —mitad líquido, mitad gas— que se adhiere a los minerales, que pueden llegar a contener hasta entre el 10 y el 20 por ciento de este fluido en su peso.

Con este estudio, no solo se demuestra que existe un entorno rico en agua —atrapada en estos materiales— bajo la corteza terrestre, sino que también se cambia la historia conocida sobre el subsuelo terrestre, pues el agua está mucho más presente en su composición geoquímica de lo que se intuía.

En profundidad

GPT-3: ¿y si las máquinas escribiesen por ti?

Por Refugio Martínez

Ya existe un modelo de inteligencia artificial capaz de crear textos con los que elaborar poesía, artículos periodísticos o incluso novelas. Esto supone una revolución en el campo de la creación de contenidos y, sin embargo, es solo el principio. Cuando esta tecnología confluya con el internet de las cosas, la computación cuántica o el metaverso, habrá llegado el momento en que las máquinas puedan ser nuestras mejores consejeras, nuestras más atentas cuidadoras, nuestras más fieles amigas o nuestras atípicas compañeras sentimentales.

Parece increíble la capacidad que tiene el ser humano de ser sorprendido constantemente, y así queda demostrado con los constantes avances científicos y tecnológicos que, a menudo, nos dejan con la boca abierta y con una agradable sensación de esperanza y de curiosidad por el porvenir.

Esto es lo que les ocurre a aquellas personas que oyen hablar por primera vez de las habilidades de un modelo capaz de crear lenguaje natural llamado GPT-3, que, con unas buenas instrucciones, igual redacta textos que elabora artículos periodísticos, que resume informes, que redacta correos, que escribe poesía e incluso novelas o diseña imágenes.

Tanto es así que el filósofo australiano David Chalmers describió al GPT-3 como "uno de los más interesantes e importantes sistemas de inteligencia artificial (IA) nunca antes creados".

¿Qué es el GPT-3?

El 28 de mayo de 2020, el Generative Pre-training Transformer 3 o GPT-3 (por sus siglas en inglés) fue presentado oficialmente a través de la publicación de la investigación realizada en coautoría por 31 investigadores e ingenieros de OpenAI y de la Universidad John Hopkins. Aunque hace más de dos años que el mundo conoció esta tercera generación de *learning machine*, hoy sigue siendo novedad por la posibilidad de entrar de forma gratuita a la API de OpenAI.

Para conocer a fondo este revolucionario sistema, la revista *Universo* ha entrevistado a Nestor Guerra, ingeniero en Telecomunicación, además de fundador, socio y consultor de Nestor and Company. "GPT-3 es un sistema que es capaz de construir y generar texto a través de una serie de instrucciones", define el ingeniero, que se deshace en halagos hacia este nuevo y revolucionario sistema. "De repente, tenemos una maquina hiperavanzada que nos va a permitir generar más texto, de más calidad y en menos tiempo".

Este modelo de *deep learning* (aprendizaje profundo) se considera como una red neuronal artificial con memoria a largo plazo porque está formada por algoritmos capaces de reconocer patrones en los datos y que, además, puede aprender a

través de ejemplos. Gracias a estos algoritmos, el usuario solo tiene que comenzar a escribir un párrafo y el propio sistema se encarga de completar el resto de la forma más coherente posible. Es lo que se conoce como un “modelo de lenguaje autoregresivo”.

La estructura algorítmica está diseñada para tomar una parte del lenguaje, lo que se conoce como una “entrada”, y transformarla en lo que predice que es la siguiente parte del mensaje más útil para el usuario. Estas predicciones las realiza gracias a su entrenamiento con su gran base de datos.

La versión completa del GPT-3 tiene 96 capas y 175 mil millones de parámetros de aprendizaje automatizado. Todos estos datos provienen de una versión filtrada de Common Crawl, de WebText2, de Books1, de libros y de 3.000 millones de elementos de Wikipedia. Además, GPT-3 es capaz de codificar en CSS, JSX y Python, entre otros lenguajes de programación.

“GPT-3 es la coctelera más avanzada que ha hecho el ser humano” apunta Guerra. Y, sin profundizar demasiado en cuestiones filosóficas, elegir la combinación más adecuada de entre todos estos datos ¿no podría entenderse como un proceso creativo?

Ahora bien, que se le pueda atribuir cierta creatividad a este modelo GPT-3, que esté bien entrenado, que tenga habilidades asombrosas y que sea capaz de incluir reflexiones en los textos “no quiere decir —advierte el experto— que este modelo de IA tenga un pensamiento crítico y no quiere decir que tenga una conciencia de sí mismo”.

Al final, son los algoritmos quienes deciden, según los términos estadísticos, cuál será el texto más probable. Su inteligencia se basa en la acumulación de patrones, pero el sistema no entiende lo que escribe; el código genera palabras, que no lenguaje. Pero, si realmente el modelo no sabe ni entiende lo que está haciendo, ¿qué calidad y qué fiabilidad pueden esperarse de sus resultados?

La respuesta a esta pregunta puede sorprender por la alta calidad de los textos, que, incluso, pueden confundirse con los escritos por humanos. Un estudio realizado por Adrian Yijie Xu, divulgador y experto en inteligencia artificial, estableció que: “Solo el 52 por ciento de los lectores detectan qué textos están creados por GPT-3”.

Fake news, falsificaciones y sesgos infiltrados

Esta dificultad para distinguir los textos creados por el sistema de los textos creados por los humanos tiene la ventaja de demostrar la calidad de lo redactado, pero, por otro lado, genera riesgos o efectos potencialmente nocivos. Un alto porcentaje de la población puede ser vulnerable a *fake news*, desinformación, *spam*, *phishing*, abuso de procesos legales y gubernamentales, creación de ensayos académicos fraudulentos y *pretexting*.

“Esto va a ser un problema porque, cada vez, la calidad de esos textos puede ser mejor”, reconoce Nestor Guerra. Aunque eso no significa que no se puedan

establecer medidas, como perfeccionar las máquinas “con un trabajo de filtrado”. Otra solución es crear “sistemas y *software* que sean capaces de detectar de forma rápida y temprana, cuándo el texto ha sido generado por IA y marcar un termómetro de veracidad de sus contenidos”.

Aunque, según explica el ingeniero en Telecomunicación, “estas soluciones van a mitigar gran parte del problema”, no se puede ignorar que siempre ha existido la manipulación informativa; por eso, es recomendable que “el lector siempre verifique sus fuentes”, independientemente de su origen artificial o natural.

Otro aspecto adverso de un modelo que no entiende lo que escribe son los sesgos que se pueden *colar* en los textos generados por una máquina, ya sean estos sesgos políticamente incorrectos, éticamente reprochables o directamente ilegales. Esto puede llegar a ocurrir porque el modelo de IA engulle indiscriminadamente millones de opiniones y afirmaciones sobre religión, raza, política o seudociencia, y, al final, es factible que pueda ofrecer un texto que sea una suma estadística de opiniones ajenas.

Para esta desventaja, Guerra también ofrece una alternativa: “Como la maquina aprende constantemente, la solución pasaría por indicarle los sesgos rápidamente, para entrenar al sistema y que este pueda identificarlos y eliminarlos”.

Preocupación en el sector

Aunque, a primera vista, parece enormemente ventajoso, es probable que despierte variadas y distintas suspicacias en el sector, porque, con esta herramienta, una misma persona podrá generar diez veces más contenido y, así, los trabajadores que aprendan esta técnica serán mucho más eficaces.

Tanta eficiencia y rapidez en una sola persona puede suponer una competencia amenazante que ponga en riesgo los puestos de trabajo. Ante esta realidad, la mejor opción es tener una actitud abierta para reinventarse y para aprender el manejo de este nuevo sistema.

Por eso, el experto subraya que, primero, “hay que aproximarse a este nuevo modelo y experimentar con él, para saber qué palancas son útiles y cuáles no”. Y, segundo, “hay que formarse, porque es indudable que una tecnología tan avanzada requiere nuevas habilidades y competencias”.

El ingeniero en Telecomunicación advierte de que “estamos en un punto de inflexión”, en donde el sector “tiene que ponerse las pilas”, porque estas herramientas son las palancas del futuro. “Nos guste o no nos guste, las tecnologías modifican los entornos, y los que no se aproximen a ellas van a tener una desventaja competitiva enorme”.

En opinión del experto, los periodistas y los escritores se encuentran ante una oportunidad inaudita porque están viviendo un momento épico, están en los comienzos de una nueva imprenta. “En 1440, la imprenta fue la eclosión del

mundo de los contenidos y del mundo cultural, y el contexto en el que nos encontramos ahora es el preludio de una nueva eclosión del mundo creativo”.

“GPT-3 es una herramienta de un calado tan profundo que, dentro de unos años, no entenderemos como éramos capaces de trabajar sin herramientas como estas”. No obstante, la naturaleza humana suele ser muy recelosa cuando el progreso es muy acelerado; por eso, “entra dentro de lo normal que la sociedad, el legislador, y los gremios puedan sentir rechazo o incluso miedo ante un cambio tan disruptivo como este”, apunta Guerra.

Sin embargo, el experto aclara que lo que sucede en el sector de los contenidos es algo muy cotidiano en la actualidad. “De hecho, está ocurriendo en otros sectores y en otras industrias continuamente y ha servido para que se avance a pasos agigantados”.

Es una realidad que el ámbito de la IA empieza a despegar, y así lo atestiguan las constantes noticias que aparecen en los medios de comunicación informando sobre nuevos avances en diferentes sectores. “Vamos a un ritmo apasionante y creo que nadie debe perder este tren. No puede haber una brecha entre estas tecnologías y la sociedad”.

Interconexión de tecnologías

A priori, parece increíble todo lo que es capaz de hacer el GPT-3, pero todavía más asombroso es el potencial de esta tecnología al converger con otras que también están empezando a despuntar, como la computación cuántica, el metaverso o el internet de las cosas. De todas estas interacciones van a nacer los modelos generalistas inteligentes.

Estos modelos serán entidades con las que se podrá interactuar desde el teléfono, desde la televisión, desde el automóvil o desde el trabajo, y que igual podrán conducir tu coche que elaborar una tabla personalizada para perder peso, que ayudarte a mejorar la vida profesional o entablar una amena conversación. “Vamos a vivir un futuro en el que será normal y cotidiano tener relaciones con estos modelos en tu entorno profesional y personal”.

Siguiendo con la progresión de estas tecnologías, el ritmo al que evolucionan es tan vertiginoso que Guerra se aventura a vaticinar un futuro en el que estos sistemas acaben siendo “cuidadores inteligentes que protejan nuestra salud física y mental”, y, como el roce hace el cariño, no descarta que se conviertan en entidades que puedan despertar nuestros más íntimos afectos.

En desarrollo

Europa condena a Madrid y Barcelona por la mala calidad del aire

Por Blanca Abella

Aunque los problemas de calidad del aire en las grandes ciudades se remontan posiblemente a varias décadas, las presiones que las urbes europeas soportan para mejorar la salud de sus ciudadanos se hicieron más estrictas con la aprobación en 2008 de la directiva europea de calidad del aire. Una reciente sentencia del Tribunal Europeo contra Madrid y Barcelona demuestra que, en muchos casos, la normativa no ha surtido el efecto deseado.

La Unión Europea inició en la década de los 90 un importante proceso de desarrollo legislativo enfocado a la mejora de la calidad del aire de su territorio, con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente. Esta dinámica culminaba con la aprobación de la *Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa*, que fusiona la mayor parte de la legislación existente sobre calidad del aire.

El aire que respiramos debe ser lo más limpio posible y, para ello, hay que adoptar medidas activas que controlen la pureza del aire ambiente. Así lo expone esta directiva europea que entraba en vigor en 2010 y establecía umbrales, valores límite y valores objetivo para evaluar los siguientes contaminantes: dióxido de sulfuro, dióxido de nitrógeno (NO₂), partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.

Asimismo, la norma indicaba que, si los niveles de contaminación de una determinada zona superaban los umbrales, deberían introducirse planes de calidad del aire para corregir la situación. La intención primera de la Comisión es gestionar una política de aire limpio, con el objetivo de proteger el medio ambiente y la salud humana.

La sentencia contra España

A finales del año 2022, el Tribunal de Justicia de la Unión Europea decidió condenar a España por el incumplimiento sistemático de la norma comunitaria de calidad del aire en Madrid y el área metropolitana de Barcelona. El tribunal da así la razón a la Comisión Europea, que denunció a España en 2019 por superar los niveles de dióxido de nitrógeno entre 2010 y 2018.

El expediente contra España se centra en los incumplimientos reiterados con los límites legales del dióxido de nitrógeno. Bruselas abrió un expediente por este motivo en 2015, aunque decidió dejarlo en suspenso en 2018 debido a los planes contra la contaminación que pusieron en marcha Madrid y Barcelona. Pasado

ese tiempo, en 2019 reactivó de nuevo la denuncia, que ha traído consigo la actuación del tribunal europeo.

La sentencia, que advierte tanto a las autoridades municipales como a las estatales, no conlleva una multa, aunque podría ser así si los problemas de contaminación persisten, pues Bruselas podría volver a denunciar a España y pedir a los jueces que, esta vez, sea sancionada económicamente.

Sin embargo, no es un problema exclusivamente español, ya que, en 23 de los 28 Estados miembros, las normas de calidad del aire se siguen rebasando, lo que afecta a más de 130 ciudades de toda Europa. Por el momento, se han emprendido acciones legales en relación con el NO₂ contra 12 Estados miembros.

Si se superan los valores límite para los contaminantes atmosféricos establecidos por la legislación de la UE, los Estados miembros están obligados a ejecutar planes de calidad del aire, y entre las medidas que pueden adoptarse para reducir las emisiones contaminantes y, al mismo tiempo, acelerar la transición a una economía hipocarbónica, cabe citar la disminución del volumen global del tráfico, los combustibles utilizados, el cambio a los vehículos eléctricos y/o la adaptación del comportamiento al volante. En este contexto, la reducción de las emisiones de los vehículos diésel es un paso importante para lograr el cumplimiento de las normas sobre calidad del aire de la UE.

Indicaciones mundiales de salud

La contaminación del aire es el problema de salud ambiental número uno en la UE y la causa de 300.000 muertes prematuras anualmente por partículas finas, según datos de la Agencia Europea del Medio Ambiente. Por su parte, la Organización Mundial de la Salud (OMS) afirma que, en el caso de los menores, la contaminación puede ser causante de una reducción del crecimiento y las funciones pulmonares, infecciones respiratorias y agravamiento del asma. En adultos, la cardiopatía isquémica y los accidentes cerebrovasculares son las causas más comunes de muerte prematura atribuible a la contaminación del aire exterior, y también están apareciendo pruebas de otros efectos, como diabetes y enfermedades neurodegenerativas.

En España, según Greenpeace, el 75 por ciento del dióxido de nitrógeno procede del tráfico rodado, pero, además del NO₂, las partículas que emiten los motores de combustión y el ruido del tráfico son causa de un mayor número de enfermedades. Es un problema sanitario de primer orden que provoca 38.600 muertes prematuras al año, la mayoría debidas a la contaminación.

La contaminación del aire también daña el medio ambiente y los ecosistemas a través del exceso de contaminación por nitrógeno y la lluvia ácida, y resulta un problema muy costoso para la economía europea, ya que genera días de trabajo perdidos y altos costos de atención médica.

En el año 2021, tras el conocimiento científico acumulado durante los últimos tres lustros, la OMS dictaminó que la polución tiene efectos nocivos incluso en

los niveles que hasta entonces consideraba seguros. Por esta razón, la OMS decidió actualizar los umbrales de calidad del aire por primera vez en 15 años para cuatro sustancias nocivas, la mayoría vinculadas a la quema de biomasa y a los combustibles. La mayor reducción se hace en el caso del dióxido de nitrógeno: hasta ahora, se consideraba que el umbral de seguridad estaba en una exposición anual de 40 microgramos por metro cúbico. Las nuevas directrices lo bajan hasta 10 microgramos por metro cúbico.

Tras esta actualización, Bruselas ha abierto un proceso de revisión de la directiva de calidad del aire y propone que, para finales de esta década, el límite de exposición anual al NO₂ pase de los 40 microgramos por metro cúbico actuales a los 20, desoyendo las recomendaciones de la OMS que lo reducían hasta los 10.

Madrid, Barcelona y Pontevedra

A pesar de la condena europea, Madrid parece que ha superado la prueba en 2022 por fin, pues, por primera vez desde que se dispone de registros sistemáticos de NO₂, la contaminación del aire en la ciudad no habría superado el valor límite anual que establece la normativa para el dióxido de nitrógeno. Así lo demuestran los datos ofrecidos a comienzos de 2023 por el alcalde, José Luis Martínez-Almeida. No ocurre así, sin embargo, con el área metropolitana de Barcelona, que, de nuevo, incumple ese valor.

Con estos datos tan recientes, sin embargo, tal y como señalan desde Ecologistas en Acción, “la contaminación por NO₂ en las dos principales áreas urbanas españolas se mantiene en niveles muy elevados, que igualan o superan el vigente valor límite anual”. Además, señalan, “los niveles de NO₂ en ambas aglomeraciones duplican el nuevo valor límite anual propuesto por la Comisión Europea para 2030, 20 microgramos por metro cúbico, y cuadruplican la recomendación anual de la Organización Mundial de la Salud, fijada en 10 microgramos por metro cúbico”.

Ecologistas en Acción advierte del peligro de la contaminación del aire en estas ciudades, que ocasiona cada año hasta 6.000 muertes prematuras, “la mitad de ellas atribuidas directamente al NO₂, que emiten fundamentalmente los tubos de escape de los automóviles alimentados por combustibles fósiles, y, muy en especial, los vehículos diésel”.

En opinión de Ecologistas en Acción, “los ayuntamientos de Barcelona y Madrid deberían reducir de manera drástica y urgente el tráfico motorizado que accede y circula diariamente por ambas ciudades para conseguir una mejora significativa de la calidad del aire que respiran sus 6,2 millones de habitantes, potenciando, con la asistencia de la Comunidad de Madrid y la Generalitat de Cataluña, el transporte público metropolitano y favoreciendo la movilidad activa peatonal y ciclista en las distancias urbanas más cortas”.

Por su parte, desde Greenpeace, se aplaude la iniciativa de otra ciudad española, como es Pontevedra, por ser “ejemplo de urbanismo sostenible a escala humana”. La organización ecologista ha destacado esta ciudad por llevar

dos décadas trabajando en reducir el tráfico en sus calles y lograr una importante reducción de las emisiones contaminantes, al tiempo que los atropellos mortales han caído a cero.

De cerca

Sue Black, tras la pista de los huesos

Por Refugio Martínez

Black es una destacada antropóloga forense, anatomista y académica capaz de reconocer a las personas por los patrones venosos y cutáneos de las manos, por los músculos y por los huesos. Ha trabajado en investigaciones forenses para identificar víctimas de crímenes de guerra y desastres naturales y, también, ha colaborado con la policía para dar “caza” a los autores de agresiones sexuales. Toda esta experiencia es la que ha reflejado en el libro que ha publicado, *Escrito en los huesos* (Capitán Swing), en el que hace un recorrido por el esqueleto humano recordando los mejores casos en los que se ha visto envuelta.

En el siglo XIX, la policía científica empezó a utilizar las huellas dactilares para identificar a los posibles delincuentes. Dado que cada individuo tiene una huella dactilar única, intransferible y diferente, no había posibilidad de error. Con el tiempo y los avances en la ciencia forense, se añadieron otros estudios centrados en restos biológicos, como los del ADN, todavía más eficaces e irrefutables.

Ahora, la antropóloga forense, Sue Black, ha desarrollado otra técnica muy útil para identificar a las personas, vivas o muertas, cuando las otras herramientas no tienen cabida. “Las experiencias vitales —afirma Black— quedan grabadas en el esqueleto”, de ahí que, el patrón de venas y arrugas en el dorso de las extremidades sea característico de cada persona y que cada individuo tenga una estructura ósea y muscular única en el mundo. Partiendo de esta afirmación, su técnica consiste en la identificación de los huesos, venas, manchas cutáneas o cualquier distintivo de nuestro aspecto físico.

El trabajo de esta escocesa de 60 años está cada día más solicitado porque la ciencia forense está cambiando, al igual que están cambiando los crímenes. “Cada vez hay menos delitos en el mundo real y más en el virtual; sobre todo, timos y abusos sexuales”, confirma la antropóloga forense. Y en estos nuevos mundos audiovisuales, en donde a los pederastas les gusta grabarse, las manos pueden convertirse en unas deladoras inesperadas, porque, cuando se ocultan la cara, “la parte más reconocible es el dorso de sus manos al tocar a las víctimas”.

Entre otros trabajos, Sue Black se dedica a elaborar informes técnicos en los que se identifican cadáveres —en caso de desastres o de guerras—, o personas, en los supuestos delictivos en los que, con sus observaciones, ayuda a que se cumpla la ley. Los huesos, los nudillos, las venas, las pecas o las cicatrices, todo sirve para elaborar informes periciales que se tendrán en cuenta en los juicios penales a la hora de declarar culpable a una persona.

Gracias a la aportación de la forense, se han condenado a cadena perpetua a 30 agresores en el Reino Unido. Además, en el 82 por ciento de los casos, los

acusados terminaron reconociendo su delito. “Justicia, para nosotros, es ser muy cuidadosos con nuestras conclusiones —reconoce la científica—, particularmente en los casos referidos a abusos sexuales, para que las evidencias no dejen lugar a dudas”. Pero también en el caso de que hayan sido acusados incorrectamente, “podemos ayudar a exonerarlos”.

Un proyecto de cara al futuro

Sue Black es antropóloga forense, presidenta del Real Instituto de Antropología de Gran Bretaña e Irlanda, presidenta de St. John's College (Oxford, Reino Unido), profesora, anatomista, Dama Comandante de la Orden del Imperio Británico y escritora, galardonada con el premio Saltire Book of the Year, por su libro *Todo lo que queda*.

Además, entre investigación e investigación, entre clase y clase, y entre libro y libro, a Black todavía le queda tiempo para liderar un proyecto que va a revolucionar el sistema de reconocimiento e identificación a nivel internacional.

El proyecto, patrocinado por la Unión Europea, consiste en desarrollar un sistema de identificación por manos basado en la inteligencia artificial. “Lo que queremos es que los ordenadores hagan lo mismo que hacemos los expertos: ver una mano e identificarla por sus venas o arrugas, de forma que nosotros ya no tengamos que mirar esas imágenes”, señala.

Con un presupuesto de 2,5 millones de euros, el equipo de la científica escocesa está entrenando al algoritmo con miles de fotos de manos cedidas por voluntarios para que la máquina sea capaz de identificar a una persona entre miles con un margen mínimo de error.

La idea, según explica la antropóloga, es ir un poco más allá y sumar estos datos a los de las huellas dactilares y los de ADN. “Si puedes cargar toda esta información en una base de datos unificada, huellas, arrugas, venas... las posibilidades de confundirte de individuo pueden llegar a ser de una entre muchos millones”.

Aptitudes desde los 5 años

Estas aptitudes que la han consagrado como una de las mejores antropólogas forenses, las empezó a desarrollar cuando, a los 5 años, se iba de caza con su padre. “Como a mi madre no le gustaba limpiar los animales, yo me sentaba con él en el patio para despellejar conejos”, recuerda. Nunca tuvo pavor a los animales muertos, y si de pequeña desplumaba faisanes, de adolescente trabajaba en una charcutería con las manos pringadas de carne hasta los codos.

Su familiaridad con la muerte es tan íntima que, para ella, morir “es una experiencia que solo sucede una vez en la vida y quiero saber cómo es”, confiesa. “Quiero donar mi cuerpo a mi departamento de anatomía para que lo estudien y diseccionen. Pero quiero ir más allá. Pretendo que guarden mis huesos para enseñar. ¡Así puedo seguir enseñando para el resto de mi muerte!”.

El primer paso real de su imponente carrera lo dio al matricularse en la facultad de Biología, donde empezó a pensar en “cómo trasladar la anatomía a algo que pudiera ser usado en el mundo moderno”, explica. Cuando estaba cursando su segundo año, le preguntaron si quería ayudar en una investigación para reconocer un cadáver y así fue como se involucró en un caso que la transportó de la sala de disección a la morgue. “Me encontré muy cómoda en ese ambiente”, confiesa.

Al principio estaba bajo la tutela de un policía experimentado que le enseñó la profesión por fuera y el oficio por dentro. “Me insistió en que iba a hacer unos trabajos horribles que nadie quiere hacer, pero que tienen que ser hechos. Me avisó de que eso me convertiría en alguien que se come los pecados del resto del mundo, para que otros no tengan que probarlos”.

Todas estas experiencias quedan reflejadas en su nuevo libro, *Escrito en los huesos*, en el que cada pieza ósea le sirve a la autora de vehículo para narrar las investigaciones en las que ha trabajado. Sue Black dedica cada capítulo a una parte del esqueleto para explicar que incluso el hueso más pequeño puede ser una gran pista para encontrar a su dueño.

Tal y como narra en el libro, no se trata solo de identificar cadáveres, también se trata de hacer justicia, aunque, a veces, la realidad sea frustrante no por el resultado de la investigación, sino por la interpretación que se pueda llegar a hacer de su trabajo.

Esto es lo que ocurrió en uno de los casos que describe en su libro. Aconteció en el Reino Unido, en 2006; en aquella ocasión, una chica confesó a su madre que su progenitor estaba abusando de ella. La madre, incrédula, lo negó todo. Así que la adolescente no encontró otra salida que esconder una cámara en su cuarto y grabar uno de los desafortunados encuentros.

En la imagen de la grabación, tan solo se distinguían los brazos del presunto agresor, por eso hizo falta el análisis de Black, en el que se confirmaba que el padre era el dueño de los brazos y, por lo tanto, se pudo demostrar que había estado abusando de la menor. Pero, a veces, la verdad es esquiva y tiene muchas interpretaciones; en esta ocasión, la actitud poco victimista de la muchacha sirvió para que el jurado no la creyera.

La justicia, en ocasiones, es escurridiza, porque, a veces, los jueces son parciales, el jurado no es omnisciente o, simplemente, por falsas apariencias; por eso, Sue Black sigue trabajando para que, con sus informes, la verdad sea más fácil de interpretar y los juicios de valor en el derecho se queden reducidos a la mínima expresión.

Grandes nombres

Nueve personalidades científicas que nos dejaron en 2022

Por la Agencia SINC

El pasado 2022 dijimos adiós a grandes hombres y mujeres que han destacado en distintos campos de la ciencia y la tecnología. Sus investigaciones y sus obras pioneras permitirán mantener su memoria. Con esta lista les rendimos nuestro particular homenaje.

Santiago Grisolí, el marqués de la bioquímica

(6 de enero de 1923 – 4 de agosto de 2022)

El médico y bioquímico valenciano fue un precursor de la divulgación científica en España y la internacionalización de la ciencia de nuestro país. Tras doctorarse en Madrid, amplió sus estudios en Nueva York bajo la supervisión del científico nobel Severo Ochoa. Grisolí destacó por sus estudios sobre el ciclo de la urea y como promotor de los premios de investigación Rei Jaume I. Además, impulsó la primera Conferencia Internacional sobre el Genoma Humano.

"Si no pedaleas, te caes" era la frase favorita del científico. Su notable capacidad de generar conocimiento le ganó el aprecio de grandes figuras, también fuera del ámbito científico. El entonces rey Juan Carlos I le concedió en 2014 el título de marqués de Grisolí por su "prolongada y encomiable labor investigadora y docente" y por su "contribución al conocimiento científico".

María Antònia Canals, maestra de maestros

(15 de noviembre de 1930 – 29 de abril de 2022)

Es difícil promulgar el amor a las matemáticas en la escuela. Sin embargo, María Antònia Canals logró un hito con sus innovadores métodos docentes. Como educadora infantil, desarrolló la matemática recreativa, que parte de la experimentación a través del juego para llegar al pensamiento abstracto.

La Universidad de Gerona la nombró profesora emérita en 2001, donde dirigió el Gabinete de Materiales y de Investigación para la Matemática en la Escuela. En una entrevista, Canals compartió uno de sus últimos mensajes pedagógicos sobre trabajar con niños: "Si nosotros no les decimos ninguna mentira, ellos responden, aunque lo hagan cada uno a su manera".

Ernesto García, pionero de la computación e historiador de la ciencia

(27 de enero de 1932 – 26 de noviembre de 2022)

El informático y matemático madrileño fue uno de los primeros en desarrollar la computación en España. Fue el autor del primer sistema automatizado en la Biblioteca Nacional y creó la Biblioteca Digital del Ateneo de Madrid, del que era socio. Durante su colaboración en la Universidad de Buenos Aires en los años

60, instaló la primera computadora electrónica en un centro superior sudamericano.

Su principal interés fue recuperar la memoria de las contribuciones científicas españolas a lo largo de la historia. El informático puso en valor las figuras de Jorge Juan y Antonio de Ulloa, que participaron en la medición del meridiano en Ecuador, así como a José Echegaray, que introdujo la matemática moderna en España.

Elena Tchalidy, destacada agrónoma y feminista

(1928 – 4 de enero de 2022)

Figura destacada en el campo de la ingeniería agrónoma, Elena Tchalidy, nació en el seno de una familia acomodada en Argentina. Comenzó a estudiar Química en la Universidad de Buenos Aires (UBA), cuando las mujeres apenas componían el 15 por ciento del alumnado. Tchalidy interrumpió su carrera académica para casarse con un militante socialista, que falleció pronto de muerte súbita.

Tchalidy volvió a la UBA para estudiar Ingeniería Agrónoma, ya que su padre poseía campos en la ciudad bonaerense. La científica alcanzó el título de doctora, pero siempre denunció con desafío la desigualdad de oportunidades para que las mujeres ejercieran sus oficios. La ciudad autónoma de Buenos Aires la declaró en 2011 figura destacada en el campo de los derechos civiles.

Steve Willhite, el creador de los GIF

(3 de marzo de 1948 – 14 de marzo de 2022)

El formato GIF (*Graphics Interchange Format* o Formato de Intercambio de Gráficos) se ha extendido por toda la cultura popular y puede utilizarse en casi cualquier plataforma digital. Se trata de imágenes que permiten animaciones, así como descargar el archivo fácilmente pese a su gran tamaño. Su creador, Steve Willhite, nos dejó el pasado mes de marzo.

Willhite desarrolló el GIF en 1987 cuando trabajaba para CompuServe, el primer proveedor de servicios telemáticos en Estados Unidos. El *Diccionario Oxford* aceptó el uso de la palabra GIF en 2012 y Willhite recibió un año más tarde el Premio Webby a toda una vida.

Adriana Hoffman, defensora de la preservación de los bosques chilenos

(1940 – 20 de marzo de 2022)

Hija del reputado médico Franz Hoffman y la notoria psiquiatra Lola Jacoby, Adriana Hoffman se convirtió en una eminente autoridad de la botánica y la ecología. Su obra más reconocida es *La tragedia del bosque chileno* (1998), en la que denuncia la desertificación del paisaje en su país natal; a veces, incluso, por medios ilegales.

La ONU reconoció a Hoffman como una de las 25 líderes ambientalistas en la década de los 90. Además, representó a Chile en la sexta Cumbre del Clima del

año 2000, celebrada en La Haya (Países Bajos). Su trayectoria en el mundo académico le confirió un gran prestigio en el campo de la botánica, y es que Hoffman descubrió más de un centenar de especies de cactus.

Pilar Sanjurjo, la primera meteoróloga de la televisión en España

(7 de noviembre de 1942 – 6 de abril de 2022)

Natural de La Coruña (Galicia), Pilar Sanjurjo se licenció en Ciencias Físicas por la Universidad de Madrid, la actual Complutense, en 1968. Ese mismo año, apareció por primera vez en la televisión, cuando sustituyó al también reconocido meteorólogo Eugenio Martín. Sanjurjo se convirtió, así, en la primera “mujer del tiempo” en España, un puesto que mantuvo en los informativos de Televisión Española hasta 1985.

Desde el final de la Segunda República, ninguna mujer científica había accedido al Servicio Meteorológico Nacional, hoy llamado Aemet. Junto a Dolores Parra, Sanjurjo rompió este techo de cristal. Entre sus hitos, Sanjurjo participó en la expedición a la Antártida en 1988 para investigar el agujero en la capa de ozono a bordo del rompehielos argentino Almirante Irizar. La campaña fue pionera en los estudios que han seguido hasta nuestros días.

Epaminondas Stassinopoulos, astrofísico de la NASA y combatiente antinazi

(17 de enero de 1921 – 16 de mayo de 2022)

Su nombre completo era Epaminondas George Aristotle Alexander Stassinopoulos. Aunque sus padres eran de origen griego, Stassinopoulos nació y creció en el estado germánico de Prusia. Sin embargo, los ataques de las juventudes hitlerianas les obligaron a él y a su hermano a mudarse a Atenas en 1935, donde se unió a la Resistencia contra la ocupación nazi de Grecia.

Stassinopoulos emigró a Estados Unidos en 1954, donde estudió Matemáticas y Física. El astrofísico se unió al Goddard Space Flight Center de la NASA en 1961 y dirigió la Oficina de Física de Radiación hasta 2006. Su prolífica investigación sobre el geomagnetismo y la exposición radiactiva fue reconocida en 1992, cuando la NASA le otorgó la Medalla del Servicio Excepcional.

Sophie Freud, la “oveja negra” del psicoanálisis

(6 de agosto de 1924 – 3 de junio de 2022)

Son muchos los investigadores de la psique humana que han criticado con dureza los postulados del psicoanálisis de Sigmund Freud; una de las más vehementes fue su propia nieta, Miriam Sophie Freud. La psicóloga y científica social describió como narcisistas las doctrinas de su abuelo. En su libro *Vivir a la sombra de la familia Freud* (2007) relató cómo estas afirmaciones afectaron negativamente a su madre y su tía.

Para desmentir las teorías misóginas de su abuelo, Freud realizó numerosas encuestas a mujeres durante los años 70. Esta investigación demostró, entre

otras cosas, que las mujeres también tienen una “pasión verdadera”, al igual que los hombres.

Libros

¿Qué nos hace inteligentes?

Joaquín Marro

Los Libros de la Catarata, 2022

160 páginas

ISBN: 978-84-1352-599-0

Conocemos bastante bien nuestros sistemas circulatorio y digestivo, pero no ocurre lo mismo con el cerebro, aunque, sin duda, es nuestra herramienta básica de supervivencia. ¿Cómo explicar el origen de cualidades mentales tan significativas en humanos como la memoria, la inteligencia y la consciencia?

Este libro asume este reto desde una fascinante perspectiva que, recientemente descrita como complejidad o emergencia, involucra un método científico que ya ha permitido aclarar con éxito aspectos difíciles de la naturaleza, como la solidificación, el magnetismo y la superconductividad, y ahora explora otros fenómenos cooperativos, como la propagación de enfermedades y las estructuras y funciones del cerebro.

Con este objetivo y de una manera accesible, se parte en este ensayo del análisis cuidadoso de las relaciones locales entre los componentes del sistema en estudio —que podrían ser espines, bosones, moléculas, neuronas o entes vivos— hasta llegar a mostrar cómo se establecen conflictos que se resuelven induciendo un complejo y ventajoso orden global con sorprendentes aspectos críticos y caóticos.

El resultado neto es un conjunto coherente de imágenes que son aproximaciones fieles a la realidad descrita por una amplia fenomenología que hoy se estudia en sociología, biología y neurociencia con nuevos y potentes métodos de observación y computación.

La nanomedicina

Fernando Herranz Rabanal

Los Libros de la catarata, 2022

112 páginas

ISBN: 978-84-1352-590-7

La nanomedicina, entendida como la aplicación de la nanotecnología a problemas biomédicos, es un campo de investigación relativamente nuevo que presenta múltiples aplicaciones, desde el diagnóstico hasta el tratamiento de patologías como el cáncer, enfermedades cardiovasculares e incluso infecciosas.

Su estudio cubre disciplinas como la química para preparar los nuevos nanomateriales, la física para caracterizar sus propiedades y la biomedicina para la aplicación final, sin olvidar aspectos de ingeniería o bioética; en este sentido, la nanomedicina se extiende desde la investigación básica hasta la aplicación en clínica. Una de sus aplicaciones más espectaculares y recientes es la vacuna

frente a la covid-19, basada en nanopartículas lipídicas que transporta el ARN mensajero.

Este libro trata desde las bases fisicoquímicas que hacen diferente a la nanomedicina hasta las principales aplicaciones en diagnóstico y terapia. El uso futuro de los nanomateriales en biomedicina ofrece un mundo inmenso por explorar.

Los retos de la interdisciplinariedad

Andreas Metzner-Szigeth

Plaza y Valdés, 2022

202 páginas

ISBN: 978-84-17121-62-4

Las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad representan un campo de investigación desafiante. Son complejas y de gran alcance, y están en continuo movimiento, provocando transformaciones y mutando ellas mismas en el proceso.

Vislumbrar su funcionamiento nunca ha sido fácil, pero cuanto más avanzan estos desafíos, más se impone tratar de comprenderlos en toda su amplitud y profundidad. Lograr una visión de conjunto y una orientación con respecto a estas interacciones es algo de apremiante necesidad, pero que se ve enormemente dificultado por el dualismo de las ciencias. Con los estudios de CTS (ciencia, tecnología y sociedad) se ha creado un campo interdisciplinar que intenta responder a estos retos.

Así, este libro centra la atención en la cuestión de las condiciones imperantes y las circunstancias necesarias en las que los estudios culturales y los hallazgos sociocientíficos pueden influir, de forma efectiva y constructiva, en los procesos de desarrollo social. Para prestar atención a las dimensiones hasta ahora descuidadas de la cultura material y del entorno ecológico, así como de la tecnología, se da preferencia a una comprensión antropológica amplia.

Sin embargo, este enfoque no debe quedarse en lo meramente descriptivo, sino que debe ser capaz, más que nunca, de abordar cuestiones sobre la formabilidad de la práctica humana orientada al hallazgo de soluciones. Esto requiere una teoría social que sea capaz de participar de manera interdisciplinar en un tratamiento integrador de la sociedad moderna, pero que, al mismo tiempo, sea capaz de desarrollar una perspectiva crítica que apunte más allá del horizonte de lo existente.

El autogiro, una pequeña nave en el cielo y un paso de gigante en la aeronáutica

Por Luan Reina

En 2023 se cumplen cien años de la mayor aportación española a la historia de la aviación: el autogiro. El 9 de enero de 1923, el ingeniero murciano Juan de la Cierva consiguió que su modelo experimental despegara, volara unos segundos y aterrizara en el mismo sitio. Su teoría del ala rotatoria fue una auténtica revolución mundial y solucionó parte de los problemas técnicos que bloqueaban el desarrollo de la aeronáutica. Hoy, justamente un siglo después, el sistema que inventó el genio murciano se sigue utilizando en todos los helicópteros que se fabrican.

La historia de la aeronáutica está plagada de intentos frustrados, de accidentes y de aparatos con alas que no terminaban de despegar, que no se mantenían en el aire o que se estrellaban al aterrizar, y es que lo que para algunos puede ser un terror instintivo, para otros es un sueño, hasta hace poco tiempo, inalcanzable.

La conquista del cielo ha sido lenta y accidentada. En esta historia —que comenzó alrededor del año 400 antes de Cristo con Arquitas de Tarento y su extraño artefacto con forma de pájaro llamado Peristera—, lo que no todo el mundo sabe es que la figura de un español llamado Juan de la Cierva tuvo un papel relevante al inventar una curiosa nave que funciona a modo de híbrido entre helicóptero y avión. Su nombre es el autogiro, la aeronave más pequeña del mundo.

Al pensar en los inicios de la aviación, es difícil que no se nos vengan a la cabeza los nombres de Wilbur y Orville Wright, dos hermanos americanos que han compartido el honor de ser los primeros que realizaron un vuelo a motor. Por su parte, el ingeniero murciano Juan de la Cierva tuvo la mala suerte de nacer al otro lado del Atlántico, en el sur de Europa, en un país donde se tiene la mala costumbre de ensombrecer y ningunear los éxitos ajenos.

Y aunque el tiempo no ha tenido escrúpulos en reconocerle el mérito, lo cierto es que, a fuerza de olvido, sus logros se han quedado infravalorados. Por eso, Marcelino Sempere, profesor de Historia de la Aeronáutica en la UNED y miembro del Servicio de Historia y Cultura Aeronáuticas del Ejército del Aire reivindica esta figura al afirmar, en una entrevista para la Agencia EFE, que todos los elementos que hacen que hoy en día un helicóptero vuele los desarrolló Juan de la Cierva para su autogiro. "Está demostrado, científica y judicialmente, que el autogiro es el antecesor del helicóptero actual".

Juanito para los más allegados

El creador de este ingenioso artilugio –Juanito, como le llamaban sus familiares y amigos– nació el 21 de septiembre de 1895, era hijo de un ministro conservador de la Restauración y de María Codorníu, de ilustre familia murciana.

Destacó por su excelencia en los estudios y, desde muy joven, mostró interés por una aviación que encontró en los años 20 del siglo pasado su mayor eclosión. “Con apenas 15 años, él y sus amigos José Barcala y Pablo Díaz decidieron construir un avión en el aeródromo de Cuatro Vientos”, explica Sempere. Lo equiparon con un nuevo motor y le hicieron varias modificaciones.

Era el BCD1 (Barcala, Cierva, Díaz) pero se le conocía por su apodo del Cangrejo. Este prototipo, aunque muy básico, logró volar, por lo que es considerado como el primer avión construido en España, y constituyó el inicio de una extraordinaria serie de inventos aeronáuticos que sufrieron distinta suerte.

En el segundo vuelo de pruebas, la nave se estrelló, y fue entonces cuando De la Cierva decidió “fabricar un avión que no se cayera nunca, cuya sustentación no dependa de la velocidad de traslación”, aclara el profesor.

Seguramente, los reiterados fracasos y accidentes en la aviación condujeron a De la Cierva a pensar en otra fórmula de elevación aérea centrada básicamente en la seguridad del piloto. Quería una aeronave capaz de mantenerse en el aire a una velocidad muy reducida, que pudiese aterrizar en vertical y que redujera al mínimo el riesgo de accidente.

Bajo estas premisas ideó el autogiro. Para ello, se inspiró en la anatomía de las semillas de algunos árboles que, más que caer al suelo, lo que hacen es deslizarse suavemente dando vueltas sobre sí mismas como una hélice. Fruto de esta idea nació el primer C1, “una aeronave que coge carrera de despegue, la hélice empieza a girar y, a partir de unas cuantas rotaciones, tira del avión y lo sustenta”, añade Sempere. “Además, si el motor se para, la aeronave cae como un paracaídas. Es la nave más segura de la historia de la aviación”.

Tras hacerse con la patente, De la Cierva construyó varios prototipos fallidos, hasta que el 9 de enero de 1923 realizó su primera exhibición exitosa en Getafe (Madrid) con el autogiro llamado C4, que logró hacer un circuito cerrado: es decir, despegar, volar y aterrizar en el mismo sitio. No obstante, las pruebas oficiales se harían trece días después, y el 31 de enero voló durante más de tres minutos a más de veinticinco metros de altura.

En 1928, su autogiro, pilotado por él mismo, cruzó el canal de la Mancha y, en 1932, la Federación Aeronáutica Internacional le concedió la Gran Medalla de Oro por considerar que el logro del inventor murciano fue "el mayor progreso aeronáutico desde el primer vuelo de los hermanos Wright".

No requiere de espacio para despegar

El autogiro avanza gracias a un motor que hace girar la hélice cuando impulsa el aire hacia atrás. Tiene varias palas giratorias en la parte superior, lo que se conoce como “rotor”, el cual es giratorio, produciendo velocidad dependiendo del aire. Este rotor no está conectado al motor de la aeronave, por lo que, autogira impulsado por el aire, generando así la fuerza de sustentación. En el helicóptero, por el contrario, la propulsión y la sustentación se producen en el rotor, que sí está impulsado por el motor.

No obstante, el autogiro, también conocido como girocóptero, se usó durante varias décadas y fue el primero con ala giratoria que logró volar con éxito y con suficiente control. El diseño tenía seguridad inherente, mejor vuelo a baja velocidad que los aviones y, sobre todo, la capacidad de despegue y aterrizaje vertical.

En su tiempo fue una revolución mundial, pero la falta de tejido industrial en España obligó al ingeniero a buscar financiación y fundar fábricas en Gran Bretaña y Estados Unidos, donde tuvo una buena acogida. Llegó, incluso, a aterrizar en la Casa Blanca.

La década de los años 20 fue la época dorada de este invento, tan diminuto como un círculo de dos metros. En destacadas ciudades de EE. UU. se utilizó para el transporte de correo entre las azoteas de los edificios. Llegó incluso, para sorpresa de los ciudadanos de a pie, a repostar en las gasolineras como un vehículo más.

Sin embargo, el futuro del autogiro se vio truncado, pese a estos destellos de éxito, porque su velocidad no lograba estar a la altura de las exigencias del vuelo comercial, y la llegada del helicóptero, capaz de mantenerse suspendido en el aire, terminó de truncar sus posibilidades. El motivo de su éxito fue también la causa de su fin, ya que la incorporación del rotor en otras aeronaves supuso que el autogiro se quedara obsoleto.

La vida de esta aeronave fue tan fugaz como la de su creador, quien, ironías del destino, falleció en un accidente aéreo. De la Cierva, que tanto trabajó para garantizar la seguridad en los vuelos, fue presa de su propio temor, y un 9 diciembre de 1936 se precipitó al vacío a bordo de un DC2 de la KLM, dejando tras de sí a una viuda y seis hijos que jamás recibieron un céntimo por sus patentes.

HASTA EL PRÓXIMO NÚMERO...

Aquí termina este número de *Universo*. Ya estamos preparando el siguiente, en el que te pondremos al día de la actualidad científica y paracientífica. Y ya sabes que puedes proponernos temas que sean de tu interés, así como enviarnos tus comentarios, dudas y sugerencias.

Puedes escribirnos:

- A través de correo electrónico a la dirección: publicaciones@ilunion.com.
- En tinta o en braille, a la siguiente dirección postal:

Revista UNIVERSO
Ilunion Comunicación Social
C/ Albacete, 3
Torre Ilunion – 7.ª planta
28027 Madrid

Te recordamos que existen otras revistas de temática variada y periodicidad diversa que te invitamos a descubrir, ya sea accediendo al apartado “Publicaciones” de ClubONCE, poniéndote en contacto con el Servicio de Atención al Usuario del Servicio Bibliográfico de la ONCE –llamando al teléfono 910 109 111 (teclea la opción 1)– o enviando un correo electrónico a sbo.clientes@once.es.