Tecnologías del futuro que son ya presente

Un equipo de científicos ha identificado las diez tecnologías emergentes para impulsar la economía. Entre ellas destacan la Inteligencia Artificial, la edición genética o nuevas tecnologías para combatir el envejecimiento.

Buscar la innovación que ya está al alcance de la mano en nuestro país, disponible para generar nuevas oportunidades y en las que España tiene la posibilidad y los medios para encontrar sus propios desarrollos y ventajas competitivas. Este es el principal objetivo del informe *10 Tecnologías emergentes para impulsar España,* elaborado por la cátedra de Ciencia y Sociedad de la Fundación Rafael del Pino, y que resalta que la pandemia del Covid-19 ha hecho más evidente, aún si cabe, la necesidad de apostar de manera decidida por la innovación tecnológica y el conocimiento científico como motor de competitividad para nuestro país.

En este campo, España todavía tiene mucho en lo que avanzar, pues la desinversión en I+D provocada a raíz de la crisis de 2008 situó a nuestro país a contracorriente del resto de países de la Unión

Europea. La inversión llegó a caer hasta el 1,19% del PIB, mientras que la media de los 28 país de la UE se situaba en el 2,03%. En 2018, la inversión en I+D en España alcanzó los 14.900 millones de euros, cifra pareja a la inversión de diez años antes, que era de unos 14.700 millones de euros. Sin embargo, ello solo supone un 1,24% del PIB español.

Pese a ello, no todo son aspectos negativos. España se sitúa entre los primeros puestos en cuanto a producción de conocimiento; cuenta con organizaciones científicas sólidas y tiene un lugar importante en los programas de I+D de la Unión Europea (Horizonte 2020). Dicho esto, el informe pasa a desgranar las diez tecnologías.

Inteligencia Artificial

La Inteligencia Artificial (IA) analiza los datos que recibe y los compara con los que ya tiene, para establecer la respuesta predefinida que encara mejor. A partir de aquí, sus capacidades mejoran infinitamente, desarrollando algoritmos capaces de detectar determinados patrones que permitan "predecir" el futuro. Sus características de exactitud y rigor hacen de la IA un gran compañero en la sanidad para controlar sistemas de alta precisión, como pueden ser en microcirugías, exploraciones y tratamientos radiológicos, diagnósticos basados en sintomatología y observación detallada de radiografías, tomografías y otro tipo de pruebas físicas.

De cara a los próximos años, se calcula que el valor del mercado de la IA llegará a los 190.000 millones de dólares. Por su condición híbrida como factor capital y factor trabajo, será indispensable para el crecimiento del PIB en países como Alemania, Suecia o Finlandia y elevará en cerca de un punto las expectativas para España o Italia. En cuanto a la incorporación actual, alrededor del 30% de compañías líderes en ámbitos de la automoción, salud, energía, tecnología o servicios financieros cuenta con al menos una solución de IA; y un 30% asegura estar evaluando sus posibilidades.

Acorde con la Estrategia Española de I+D+i en Inteligencia Artificial, Reino Unido, Francia, Alemania y España son los cuatro países europeos que cuentan con más relevancia en esta industria. En total, reúnen el 60% de start-ups, laboratorios y comunidades dedicadas a la IA. En nuestro país, la Estrategia Española de I+D+i en Inteligencia Artificial detalla que hay 154 entidades, en las que trabajan 13.000 personas, que desarrollan o demandan tecnologías o servicios de IA.

Con su crecimiento, también aumentan los debates sobre sus límites. ¿Serán complementarios o sustituirán a trabajadores? Hay que tener en cuenta que se estima que un tercio de los empleos que, actualmente, necesitan de titulación universitaria se harán a través de software inteligente.

Edición genética

Son cientos los dilemas éticos en cuanto a la edición genética, que, gracias a la consolidación de las técnicas CRISPR (siglas en inglés de repeticiones palindrómicas cortas agrupadas y regularmente interespaciadas), permite la edición genética de cualquier organismo y corregir las alteraciones genéticas responsables de unas 6.000 enfermedades. A final del año pasado, se presentaba Prime Editing, una nueva herramienta de edición genética que tendría el potencial de corregir el 89% de las 75.000 variantes genéticas humanas asociadas a enfermedades.

Entre las principales enfermedades que están siendo investigadas, la inmunoterapia contra el cáncer se encuentra a la cabeza. El uso de la tecnología CRISPR/Cas9 para establecer protocolos contra el cáncer beneficiará la investigación de la genómica funcional del cáncer y facilitará el avance de las terapias contra esta patología. Asimismo, también se están llevando a cabo investigaciones en otras enfermedades cardiovasculares, neurodegenerativas, distrofia muscular o anemia de células falciformes.

Por otra parte, la edición genética también se usa en conseguir mosquitos que eviten la transmisión de enfermedades como el dengue o la malaria o cerdos resistentes a enfermedades. En la agricultura, las técnicas CRISPR pueden permitir el control de playas y la sequía, o combatir la hambruna. Su aplicación contra la crisis climática también es importante, pues permite reducir las emisiones de CO_2 producidas por la agricultura y producir cultivos más resistentes al cambio climático.

El mercado global de terapias de longevidad y antisenescencia facturará algo más de 644 millones de dólares en 2023

Los ensayos clínicos de tratamientos en los que se usa CRISPR desde 2017 hasta día de hoy son alrededor de una veintena. En China, científicos están usando la técnica CRISPR/Cas9 para tratar a pacientes que sufren cáncer y VIH.

Todo ello hace que el sector de la biotecnología esté en auge, y algunos pronostican que dentro de cuatro años el sector constituirá el 31% del mercado global de la salud. Hoy en día, muchas de las principales empresas del sector están ya presentes en la bolsa. La inversión en este tipo de tecnología está liderada por EE UU, y le siguen Europa, China y Japón.

En nuestro país, un equipo de investigadores recibió a finales del año pasado la autorización de la autorización de la Comisión Nacional de Reproducción Humana Asistida para la edición genética de embriones humanos, con el objetivo de conocer las fases iniciales del desarrollo de los embriones humanos. En España, se han registrado hasta marzo de 2020 algo más de 24.100 ensayos médicos que incluyen diferentes técnicas y objetivos, cifra que nos coloca entre los países con más ensayos médicos en este campo. Según las cifras del Proyecto BEST, la inversión en estos ensayos ha pasado de 299 millones en 2005 hasta 662 millones en 2017.

Con todo, España afronta el reto de no quedarse a la zaga y de abordar la siempre problemática cuestión de la financiación y la creación de una sólida industria alrededor de la edición genética.

Combatir el envejecimiento celular

Según los datos del INE, en cincuenta años podría haber en España más de 15 millones de personas mayores, lo que equivaldría al 30% de la población total. Conseguir aumentar la esperanza de vida sa-

ludable en esta población es uno de los retos de los investigadores. La edad biológica de los humanos depende un 30% del genoma y un 70% del estilo de vida de cada uno.

A medida que pasan los años, según un equipo de científicos, se producen una serie de factores, denominados "rasgos distintivos del envejecimiento", que son: acortamiento de los telómeros; daños en el ADN; errores en la expresión génica; pérdida de funcionalidad en las proteínas; senescencia celular; disfunción en la producción de energía; alteración en la comunicación intercelular; desequilibrio del metabolismo y agotamiento de las células madre.

Así, las investigaciones relacionadas con el envejecimiento son cada día más, y solo EE UU y la Unión Europea llevan a cabo el 69% de las mismas. En concreto, en España, más del 90% de publicaciones científicas sobre envejecimiento tratan de aspectos relacionados con la biomedicina, destacando el Alzheimer (un tercio de las publicaciones).

La lucha contra el envejecimiento se afronta desde diferentes perspectivas: terapias farmacológicas, medicina regenerativa, la restricción calórica o el uso de plasma sanguíneo. De entre ellas, la medicina regenerativa es una de las áreas más prometedoras, gracias a la regeneración de órganos o a la impresión 3D de tejidos y órganos.

El mercado global de terapias de longevidad y antisenescencia pasará de los casi 330 millones de dólares de 2018 a los algo más de 644 en 2023. Esta cifra supone una tasa de incremento anual estimada del 14,3%.

Epidemias recurrentes

Debido a la pandemia del Covid-19, en el informe han incluido un decimoprimer capítulo dirigido a la lucha contra las epidemias recurrentes. No obstante, hay que tener en cuenta que durante los últimos cuarenta años se han registrado brotes y rebrotes de enfermedades infecciosas que tienen al mundo animal como origen.

La crisis actual nos ha demostrado que el futuro demanda desarrollar soluciones tecnológicas que contribuyan a la lucha contra unos enemigos ya recurrentes como son los coronavirus. Las soluciones que apuestan por el seguimiento de la población son uno de los puntos de debate sobre la tecnología y su papel en las amenazas sanitarias. Y es que la dimensión que ha logrado el Covid-19 ha hecho que ya no sea viable el uso solo de trazadores profesionales, y que se tenga que apostar por apps, analítica de datos e incluso IA.

Tampoco pasan por alto la importancia que ha tenido, y va a tener, el teletrabajo, el comercio electrónico, el uso de aplicaciones TIC para la enseñanza o para la teleconsulta.

Este es un aspecto importante a tener en cuenta en nuestro país, pues ocupa el cuarto lugar del mundo en envejecimiento de la población. España tiene ante sí el reto de invertir en búsqueda de tratamientos personalizados y de fármacos. Otro tema a considerar es el del turismo sanitario, donde España se presenta como un actor fuerte, siendo el octavo más visitado entre los turistas que apuestan por el turismo de salud.

Internet de las cosas

Tres son los elementos en los que se basa el internet de las cosas (IoT): los sensores con que se capta información y que se transmite con cierta periodicidad; la red de comunicaciones que transporta los mensajes; y los sistemas que almacenan, procesan, analizan o advierten la información, acorde a unos valores, urgencia y utilidad de los mensajes.

A finales del año pasado, había en el mundo 9.500 millones de dispositivos IoT conectados. Sin embargo, se calcula que la demanda se disparará hasta los 40.000 millones en 2027, teniendo un impacto de entre 4 y 7 billones de dólares dentro de cinco años. Las industrias sanitarias, gubernamentales, logísticas y mayoristas son las que llevan el liderazgo en la adopción de estas tecnologías. Por regiones, las empresas de Asia-Pacífico lideran la transición del IoT, estando China a la cabeza. Sin embargo, tanto EE UU como Europa van algo más retrasadas en este aspecto. España ocuparía la posición diez en el ranking de países más activos en innovación en IoT, con 2.784 aplicaciones registradas en 2019. Sin embargo, sí que somos el quinto país europeo con más inversiones en estas tecnologías. En concreto, en España hay más de seis millones de objetos conectados al IoT. La red española de smart cities, con 65 urbes sensorizadas, cuenta con Barcelona entre las tres ciudades del mundo más inteligentes, junto a Londres y Singapur.

Seguridad digital

El nuevo mundo digital está lleno de oportunidades, pero también de amenazas. Para ello, los países e instituciones cada vez incrementan sus presupuestos de ciberseguridad (este año aumentará un 34% respecto al 2019), siendo Sanidad uno de los principales campos en los que se refuerza.

En nuestro país, las perspectivas de mejoras son muy amplias. Y es que las empresas españolas están por debajo de la media europea en el ranking de ciberseguridad llevado a cabo por la consultora BitSight. La ciberseguridad representa una gran oportunidad y también una necesidad para nuestro país, que presenta un importante contraste entre el desarrollo que alcanza el área en el ámbito de la investigación y la administración frente al tejido empresarial. Las empresas en España, debido a su tamaño reducido, consideran que no son un objetivo deseable para los ciberdelincuentes, aunque lo cierto es que solo en 2018 se produjeron 102.000 incidencias en España, la mayoría contra pequeñas empresas. Si los delincuentes tienen éxito, el coste medio para la empresa atacada suele ser de unos 35.000 euros.

Asimismo, el informe también incluye cinco tecnologías que van a ser importantes para nuestro país: materiales fotovoltaicos avanzados; energía distribuida; datos de satélites para toma de decisiones; energías renovables y blockchain.