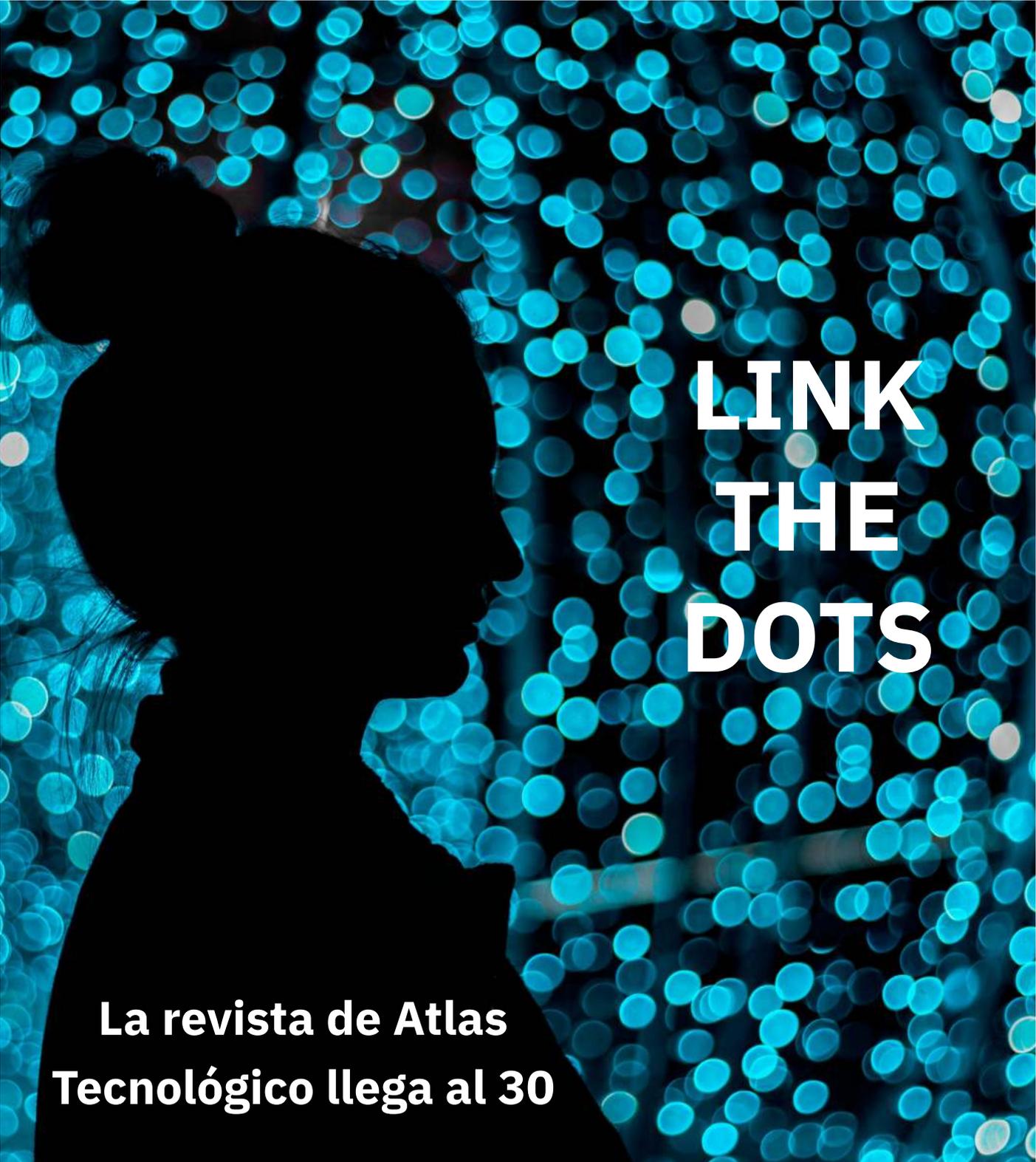


ATLASTECH REVIEW

Nº 30 | 15 de octubre de 2024



**LINK
THE
DOTS**

**La revista de Atlas
Tecnológico llega al 30**

THE DOTS

ATLASTECH REVIEW, la publicación emblema de Atlas Tecnológico, alcanza su número 30 coincidiendo con el Collaborate Link the Dots Santander 2024. Con este motivo, publicamos este número especial, con los mejores contenidos del último año

ATLASTECNOLÓGICO PLATAFORMA c/Universidad, 4 Pta. 7 46002 Valencia atlascetecnologico.com

4-7

¿HACIA DÓNDE SE DIRIGEN LOS SISTEMAS AUTÓNOMOS? .

Conversación con Eduardo Castelló y análisis de mercado



22-25

GANARÁ EL SISTEMA DE DEFENSA CON LA MEJOR BASE INDUSTRIAL

Análisis de mercado y tendencias clave en el sector de defensa



8-11

LA ERA DE LOS ACTIVOS DIGITALES A GRAN ESCALA

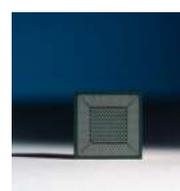
Conversación con Jennifer Schooling y análisis de mercado



26-29

CHIPS, ¿INNOVACIÓN O GEOESTRATEGIA?

Conversación con Santiago Grijalva y análisis de mercado



12-15

DATA ECONOMY. SIMPLIFICA

Las mejores ideas del Foro de Davos y análisis de mercado



30-35

LA COMIDA MÁS NATURAL BROTA DE LA TECNOLOGÍA

Conversación con Joseph Puglisi y Alexandra Montañes y análisis de mercado



16-19

AGUA. PLANETA VS. DIGITALIZACIÓN, UNA DISPUTA EVITABLE

Conversación con Bernardino Romera y análisis de mercado



36-39

LOS MATERIALES DEL NUEVO MUNDO ARTIFICIAL EN LA EDAD DEL DATOL

Conversación con María Marced y análisis de mercado



ALGORITMIA Y VIOLÍN

El medio de comunicación de un ecosistema



EUGENIO MALLO

La comunicación informativa no es publicidad, tampoco es marketing. Eso son cosas estupendas y necesarias, otras vertientes de la comunicación, pero distintas. La comunicación informativa consiste en compartir información y, a ser posible, conocimiento, sin otro objetivo que mejorar la comprensión del mundo por parte del otro, de modo que pueda tomar decisiones más libres. Se entiende que si los demás actúan racional y juiciosamente, eso debería contribuir al bien general. Nada garantiza que sea así, ni lo primero ni lo segundo, pero la probabilidad aumenta.

Tenemos derecho a acceder a información, pero no podemos hacerlo por nosotros mismos,

por razones evidentes, de modo que necesitamos el concurso del resto de la sociedad. La comunicación es un ejercicio eminentemente colectivo. Al menos se necesitan dos componentes, pero si se trata de contenidos complejos, como los relacionados con la innovación y la tecnología, hacen falta muchos más.

Hoy es un momento clave para construir canales de comunicación de calidad que lleguen directamente a los profesionales que tienen que tomar decisiones en sus organizaciones, ya sean empresas, instituciones de investigación o entes públicos. La velocidad de la transformación y la cantidad de variables que intervienen en el éxito de un proyecto se han incrementado de tal forma, exponencialmente quizás, que resulta crucial actuar rápido y equivocarse lo menos posible. La información y el conocimiento son hoy una cuestión de vida o muerte.

De ahí el valor que adquieren los ecosistemas en los que confluyen empresas industriales y de servicios tecnológicos, centros de investigación y administraciones públicas. Son un espacio creíble que facilita la comunicación, materia prima clave para la colaboración.

Hay medios especializados de nicho y hay medios generalistas, ambos cumplen una función necesaria. La propuesta de Atlas Tecnológico y del ATLASTECH REVIEW es crear un medio de comunicación de ecosistema, atento a los verticales y a las tecnologías de implantación horizontal. Pensamos que la posibilidad de convertir la información en conocimiento, cuando intervienen actores tan diversos, es mayor que en los otros casos, de modo que la utilidad para los que toman las decisiones se incrementa.

La forma más eficaz de posicionarse en el mercado como empresa, la que más valor aporta a la marca, es la de presentarse como un experto que comparte claves sobre la evolución del mercado y la tecnología. Si abusamos de los mensajes autorreferenciales y de las imágenes de marca, el lector suele oler a publicidad y escapa, pero si le aportamos información que le ayude a formar criterio, nos convertimos en un aliado e reforzamos nuestra credibilidad. No lo dudes, estamos aquí para hacer cosas nuevas y mejores, y lo lograremos gracias al ecosistema, estamos aquí para ser innovadores.

CUADRO DE MANDOS

Seguimos soñando juntos



PABLO OLIE TE

Tras 51 meses, seis encuentros #Collaborate, 30 Atlas Tech Review y más de 120 proyectos gestionados, seguimos soñando en que es posible convertirnos en el lugar de encuentro de la industria y la tecnología en España, donde se resuelvan muchos de los retos de innovación de las empresas industriales con sede en nuestro país. Lo que diferencia nuestro sueño de otros tantos, es que nació siendo un sueño colectivo y cada vez lo es un poco más. La comunidad ATLAS TECNOLÓGICO crece poco a poco en distintos ámbitos. Nuestro objetivo de trabajar con 250 colaboradores ha seguido consolidándose y enriqueciéndose durante estos cuatro años de vida. Haber conseguido constituir un vehículo de inversión con más de 60 participantes, del que forman parte muchos de estos colaboradores, ha sido un hito que fortalece su relación con el proyecto. 900 empresas registradas y 2.600 profesionales nos posicionan como una realidad incipiente si tenemos en cuenta nuestro objetivo de superar las 5.000 empresas y los 20.000 usuarios registrados.

Sin lugar a dudas, alcanzar nuestro sueño pasa por ser capaces de construir el equipo y la tecnología que nos permitan dar respuesta a 7.500 proyectos al año, unos 30 proyectos al día. La mayoría de ellos se resolverían gracias a ATLAS PLATFORM, sin prácticamente intervención humana en los procesos de búsqueda y recomendación de proveedores. Para ello, tendremos que haber sido capaces de resolver con anterioridad, más de 5.000 proyectos de manera satisfactoria. Honestamente, creemos que en 2029 podemos haber hecho realidad nuestro sueño, tras diez años de esfuerzo. Nos encontramos justo a mitad del viaje. Desarrollar ATLAS PLATFORM y la comunidad ATLAS no es un fin, sino claramente es un medio, para convertir España en un ecosistema tecnológico e Industrial de referencia en el mundo. Debemos ser capaces de atender las necesidades tecnológicas de las empresas españolas con soluciones de proximidad desarrolladas desde los ecosistemas tecnológicos con una base de conocimiento que puede haber surgido del intra-empredimiento, de los centros tecnológicos o de los centros de investigación universitarios.

Teniendo claro el fin e identificado un medio como ATLAS TECNOLÓGICO, ¿qué más nos falta? Tras más de diez años pensando en esto, creo que nos seguiría faltando: formación, capacidad relacional y pasión emprendedora. La falta de formación de los mandos intermedios y directivos de nuestra industria es claramente un factor limitativo del crecimiento de la productividad en España. La formación continua y las trayectorias curriculares adaptativas, con un porcentaje importante de la jornada laboral semanal dedicado a la formación y al scouting, definirán al directivo industrial del futuro o, mejor dicho, del presente. Por otro lado, y en especial para las empresas industriales multinacionales con sede en España, la habilidad relacional y de venta de nuestra capacidad productiva, de la alta dirección, nos permitirán optar por los mejores proyectos.

Ahora más que nunca es el momento de la política, la Política Industrial, una política con mayúsculas a la que también están invitados los políticos de carrera, pero que principalmente se gestionará en la geopolítica de los intereses y la capacidad inversora. El tercer factor por desarrollar es la Pasión Emprendedora, creo que necesitamos mucha más tecnología y mucha más colaboración industria-tecnología. Ahí es donde se creará el nuevo empleo, empleo de calidad, una máquina de sueños para nuestro país y para nuestros jóvenes. Empresas con más de trescientos trabajadores que dan servicios en todo el mundo y empezaron dando respuestas a empresas industriales de su territorio en base a la confianza, la solvencia tecnológica y la proximidad. En muchos casos serán proyectos de intra-empredimiento, que un día decidieron dar el salto y comenzar su propio sueño emprendedor.

Si no somos capaces de seguir soñando juntos y de hacer de la colaboración pura vitamina de la innovación, difícilmente se alcanzarán retos individuales. Sin colaboración no hay futuro, si no soñamos seremos incapaces de diseñar un futuro mejor para la industria y la tecnología en España.

FIRMA

El patriota



EZEQUIEL NAVARRO

Manuel Fernández Álvarez, para mí uno de nuestros mejores historiadores, me ayudó a comprender el mundo que se abría a nuestros monarcas desde el comienzo del XVI. El último libro que leí, sin embargo, se salía del periodo en el que el autor era

experto, y abordaba la figura de un asturiano universal. En *Jovellanos, el Patriota*, nos presenta a un hombre profundamente comprometido con mejorar su país. Conectado, leído e informado de las corrientes filosóficas, culturales y políticas de su tiempo en Europa y la nueva América, el asturiano se empeña a fondo en mejorar ámbitos esenciales como el poco productivo campo, con su informe sobre la Ley Agraria en la que defiende la liberalización del suelo. Consciente de que no hay país pujante que no cuente con un pueblo instruido, hay partes de su *Memoria sobre la educación pública* que aún hoy son de actualidad.

Pedro Mier se ha definido siempre como un asturcatalán o catalán asturiano. Para entender al personaje hay que ponerse en uno de esos días en que el sol sale limpio entre las nubes. Desde la playa del Toró en Llanes miras hacia las montañas cercanas, con los Picos de Europa al fondo y el mar infinito delante. También hay que situarse en la Catalunya Vella (concepto creado por el jurista Pere Albert en el XIII), en Figueres, delante de la iglesia, a dos pasos del museo Dalí, donde los Albert dejan algunas huellas como la del tío maestro del órgano Josep María Albert Arnau. Mossèn Albert funda la Escolania y compone obras propias para aquel impresionante instrumento, que llenaba el espíritu. Para entender a un hombre hay que comprender las cosas que ama. Muchos le conocen por su enorme labor en Ametic como presidente, defendiendo sin descanso la Industria y el derecho a estar en la cabeza de Europa y del mundo en tecnologías como las radio comunicaciones, la distribución de señal de radio y televisión, los satélites, la microelectrónica y la transformación digital de España... Muchos le conocen por su compromiso en la vicepresidencia de CEOE defendiendo desde la comisión de innovación los cambios, incentivos y regulaciones que permitan que España no solo compre tecnología, sino que la diseñe y la produzca. Intelectualmente atento, hablaba de innovación por misiones cuando muy pocos lo hacían. Amante de la naturaleza, ciclista, jugador de rugby, esquiador de los de siempre, cantante en el coro y el orfeón, amante de la música y amigo de sus compañeros de aquel cole de los Maristas de Barcelona que tantos buenos egresados ha aportado.

Fue Pedro el primero que me habló del lado bueno de las finanzas y los fondos de impacto. Fue con Pedro con el primero que hablamos de la Tecnología para el bien, del papel de los ingenieros, empresarios, industriales, inversores y tecnólogos en hacer el bien, con nuestros talentos, los que cada uno tiene. A los Mier Albert, les han sido dados muchos, incluyendo una riquísima e integradora visión de nuestra diversidad y nuestro enorme potencial, una visión de España desde la periferia que ha enriquecido siempre los debates y ha puesto en valor proyectos en su amada Catalunya, en Valencia apoyando a su clúster de fotónica, de semiconductores o el magnífico grupo de tecnología de telecomunicaciones, muchos de ellos creados por colegas suyos en Telecomunicaciones de la UPC creada por Ricardo Valle, en Málaga animando e impulsando a un grupo de personas comprometidas con esa visión entre las que se cuentan sus amigos y colegas Felipe Romera y Carlos Camacho. Fueron Pedro y el alcalde de Málaga, Francisco de la Torre, otro producto de los Maristas, los que me hablaron hace años de otra saga insigne, los Valle de Málaga, matemáticos, economistas, ingenieros, pianistas... Para un asturiano, tener una hermana en México o un hijo en Australia no es extraño, pero a la vez, por muy lejos que estén el nexo y la casa "pairal" se mantiene robusto. La patria, la tierra de los padres, esa va con nosotros y siempre está ahí, con sus masías, sus campos, sus hórreos, montañas y calas. Tengo para mí que nuestro país no lo hacen mejores personas individuales, sino familias y valores que nos conectan con las raíces, la historia, la cultura, nuestro entorno social y nuestro anhelo de prosperidad compartida. Personas curiosas que cambian la envidia por la admiración. Las familias excepcionales se fundan en la generosidad y que siempre tienen sitio para un amigo más. El capital de Pedro es ese y el nuestro también. Un patriota.

“MIENTRAS PENSAMOS EL FUTURO DE LA ROBÓTICA, LA IA SE LO COMERÁ TODO”



EL RECIENTE FICHAJE COMO PROFESOR DE ROBÓTICA DE LA IE UNIVERSITY E INVESTIGADOR AFILIADO DEL MIT MEDIA LAB, EDUARDO CASTELLÓ, EXPLICA SU VISIÓN SOBRE LO QUE SIGNIFICA LA AUTONOMÍA Y SU RELACIÓN CON LA EMPRESA

EUGENIO MALLOL

Qué hace un científico de robótica de enjambre en la planta 21 de una de las torres de Madrid trabajando en una universidad orientada hacia el negocio empresarial.

Hice mi máster y doctorado en Japón con una persona obsesionada con que en el futuro habría un tipo de robot muy caro, capaz de hacer muchas cosas. Para mí el futuro de la robótica es que tendríamos muchos robots alrededor nuestro que podrían cooperar para hacer cosas muy simples. Por eso me doctoré en los enjambres de robots, que son un subconjunto de los sistemas complejos. El problema es que ese sector de la ciencia está muy polarizado. Tienes al científico que se ocupa de hacer ecuaciones y no le importa nada más, y luego tienes a una persona que está mucho más orientada a la empresa que piensa que todo se puede solucionar con algo procedente de este campo tan avanzado. Y no se hablan entre ellos. Yo decidí ponerme en medio, crear una interfaz y explorar qué problemas se necesita resolver. Uno de ellos es la seguridad, porque los robots son ordenadores con capacidad física para interactuar con el mundo, de modo que, a diferencia de lo que pasa cuando se hackea un ordenador normal, un robot te puede hacer daño. También había problemas de consenso, pero uno de los problemas finales es que no había nuevos modelos de negocio. Se ha entendido como un paradigma en el cual los robots son destornilladores muy complejos, muy caros, que salen de la factoría para llegar a las casas o las ciudades, pero en el fondo siguen siendo una extensión de una herramienta. Con nuevas tecnologías como la criptografía, un ordenador no sólo te puede dar la seguridad de lo que puedes hacer con determinados datos, sino que además puede crear confianza y nuevos modelos de negocio. Por ejemplo, puedo ofrecer servicios de manera autónoma y formar empresas en las que el robot crea trabajo, lo capitaliza y retribuye a los accionistas. Eso llamó mucho la atención de una universidad muy centrada en el *business* el IE.

-Cuando hablas de modelos de negocio, se oye música celestial en el ecosistema empresarial. Dónde empiezas ver oportunidades: sueles hablar de robots de minería bajo el mar o en la luna, pero qué tiene visos de realidad en el futuro.

Estoy muy interesado en usar a los robots como un nuevo tipo de infraestructura. Mucho de nuestra sociedad y del bienestar está basado en cómo el Estado y las empresas crean infraestructuras para que las podamos utilizar. El problema es que son muy costosas y a la vez muy estáticas. Tienes que rentabilizar una autopista en 50 o 60 años y no la puedes cambiar. Si la gente ya no quiere ir de Madrid a Valencia te la comes. Estoy muy interesado en construir infraestructuras con robots para que te dé un servicio y se pueda dinamizar en función de las necesidades de una sociedad, de un barrio o de una ciudad.

-Que el robot pueda cambiar de tarea o que realice diferentes funciones según la hora del día o la estación.

En el MIT desarrollamos el problema de las bicis autónomas. Podías llevarla como una bici normal, pero cuando no la dejabas en una parte de la ciudad la rueda de atrás se despegaba en dos ruedas y se convertía en un triciclo. La bici conseguía estabilidad y, por tanto, autónomamente podría ir al cargador más vacío o que podía tener más demanda en el futuro. Las bicis se autoequilibraban según el estado de la ciudad y eso permite crear una infraestructura donde no la hay. El sistema se equilibra para encontrar las necesidades de la sociedad. Lo mismo puede decirse del sistema de recogida de basuras o de los coches autónomos que van de un sitio para otro y pueden actuar como sensores de la realidad para otros coches.

-Hay ya muchas variantes de soluciones diseñadas para funcionar en tierra, mar y aire. A la hora de poner el foco de la inversión y la innovación, en qué sistemas autónomos crees que conviene centrarse principalmente.

Va a haber un tipo de sistemas autónomos que, por ejemplo, hagan todo el seguimiento médico de una ciudad. Ya tenemos robots que se pueden meter en las cloacas y analizar las aguas de los barrios, y la ciudadanía no se entera. Tenemos robots que empiecen a hacer *deliveries* y podemos ver drones en almacenes haciendo el inventario automáticamente, leyendo las tarjetas QR. Esos sectores van a tener mucho auge, como los robots customizados para trabajar en ambientes extremos como cloacas y el medio submarino.

-Bajemos al terreno de la tecnología. En la



Eduardo Castelló.

IAA de Munich, un evento sobre el sector automovilístico, se ha hablado de electrónica y se ha dado por hecho que el 90% de las innovaciones vendrán de la mano del software. El debate era qué chips harán falta. En España formuló en el último Collaborate de Málaga una llamada a ser líderes en chips basados en Risc-V por parte del propio director de desarrollo de negocio del Perte CHIP.

Se están buscando nuevas arquitecturas en microelectrónica porque la Ley de Moore está ya casi agotada. Estoy de acuerdo en que el software va a ser un elemento clave. Hay dos vertientes: cómo haces que el software se mueva, que cobre vida, cómo se puede hacer física la interfaz; y otra parte es el desarrollo del software en sí. Con los modelos de LLM se ha dado un cambio radical. Yo me imagino software de robots o de coches autónomos empezando a llamar a humanos para que les resuelvan problemas, en lugar de al revés. “Soy tan autónomo que me he encontrado en una situación en la que no sé qué hacer, ¿me puedes desatascar?” Pienso que va a ser así, el software y la inteligencia artificial es tan buena como los datos que tiene para entenderla. Va a haber una revolución acerca de quién da los datos, cómo se generan.

-El sistema tendrá que ser capaz de entender que no es capaz de dar la respuesta. Es una forma casi de autoconciencia.

La autoconciencia de un sistema así viene de que entiende la razón de por qué está haciendo las cosas. ChatGPT sigue sin entender por qué hace lo que hace. Una cosa es eso y otra es que sepa cuáles son los pasos para desarrollar una acción y sea capaz de saber que no tiene los suficientes datos para hacer una parte del proceso con una fiabilidad superior a un determinado porcentaje. Hay un debate importante acerca de qué es autonomía. Se entiende, a día de hoy, como que yo tengo una pregunta y tú me das la respuesta correcta. Yo no pienso así, creo que es la manera de asegurarse todas las cosas que se necesitan para seguir haciendo lo que está haciendo. Entramos en un nivel diferente del sistema autónomo: el coche autónomo ya no es el que te lleva por el camino más corto, sino el que sabe que para seguir haciendo viajes necesita cargarse y se va al cargador para cargarse.

-La verdadera autonomía consiste en no necesitar recibir órdenes.

Es una visión de la autonomía, pero minoritaria en función de la ola de hype. Vamos en oleadas. Los sistemas autónomos son chat, pero esa es una sola versión, no todo lo que puede haber.

-Se habla de construir verdaderos ecosistemas autónomos. Para ello deben hablar los diferentes actores que lo componen: empresas distintas, colaboración público-privada. Me pregunto si entendemos las oportunidades que abre la posibilidad de participar en un ecosistema autónomo.

Hay dos vertientes que se unen en una herramienta que es la robótica y en la inteligencia artificial que vertebra esas tensiones. Una es que nosotros en el fondo ya no nos creemos nuestras instituciones. Antes, si el gobierno te decía que algo era así te lo creías, pero ahora pensamos que es algo partidista y que alguien puede utilizar las instituciones para su beneficio, desconfiamos mucho. Queremos comprobar qué es lo que se está publicando y entendemos que algo es verdad no porque una persona te lo cuente, sino porque tú nosotros lo podemos comprobar. Eso se llama *citizens science*. Por otro lado, la gente más joven está perdiendo derechos fundamentales en manos de algunas tecnológicas que en el fondo cada vez les dan más cosas gratis a costa de otras que ellos no valoran. Pero ellos sí valoran estar conectados, ser parte de una red, ser parte de algo. Si combinas ambas tensiones, los nuevos tipos de gobernanza de ciudadanía van por el hecho de que nos unamos en una organización descentralizada y autónoma y estemos dispuestos a votar los ciudadanos de un barrio dónde va a ir el dinero, vamos a descentralizar esas decisiones. Son ciudades que se mantienen así mismas.

-Si llevamos este modelo mental a Airbus y sus proveedores y clientes, por ejemplo, la toma de decisiones podría llegar a ser más democrática

Para esto son muy importantes todas las técnicas digitales de Zero Trust. Si soy una empresa como Airbus y tengo unos clientes determinados, por un tema de seguridad no tengo por qué enseñarles todos mis datos, pero sí puedo mostrarles algunos para que, al verlos, confíen en que lo que les digo es verdad. Puedo ir a base de pruebas criptográficas. Les puedo pedir que federen sus datos conmigo porque cuanto más tengamos más podremos hacer, pero dándoles la seguridad de que nadie va a utilizar sus datos de forma no segura, porque habrá pruebas criptográficas de cuáles se han usado y cuántos. Puedo compartir el conocimiento que ya tengo sin romper el secreto industrial con criptografía.

-Serán inseparables robótica y blockchain.

Nos movemos por modas. Hay tecnologías buenas y malas, *trendy* y *no trendy*. Las hemos politizado tanto que hay incluso tecnologías de izquierdas y de derechas. Me gusta mucho investigar cosas que juntas aparentemente no tienen nada que ver que ver. Por eso junté el mundo de la robótica y el del blockchain. Yo entiendo la ingeniería que hay detrás del blockchain, es una navaja suiza muy joven, pero produce ya diamantes. Lo que hago es expandir los límites, las fronteras que tengo en mi campo con otras tecnologías que no se han pensado de determinada manera. Para mí darle una nueva versión a la autonomía y que los sistemas autónomos puedan autosostenerse teniendo una vida artificial era posible solo juntando blockchain y robótica.

-En el diálogo con el mundo de la empresa y la inversión, qué necesita, qué capacidades tienen que desarrollar para entender lo que está pasando en el campo de los sistemas autónomos.

Hay muchos cuellos de botella todavía. Uno de ellos es la ciencia ficción. Muchos de los que estamos trabajando en el mundo de los robots estamos influenciados por una cultura pop que nos llevaba a querer crear a Mazinger o los Transformers, hemos crecido en esa cul-

tura. La ciencia ficción ha avanzado mucho más que la robótica, que está intentando conseguir las cosas que aquella ya predijo en los 80. Pero ese es un campo muy complicado, una carrera al revés muy difícil. Esa cultura pop ha contaminado también a la empresa, hay una especie de doble sesgo y se quieren automatizar capas, pero también que las cosas sean estables, que no fallen, que sirvan para todo.

-El CEO de Vicky Foods, Rafael Juan, me explicó que habían retirado un robot porque era menos flexible que un operario humano.

Tienes que pensar muy bien dónde metes un robot. En una línea de coches tiene mucho sentido porque todo está mecanizado y tienes una seguridad muy grande. Pero en otro tipo de producto, como podría ser la comida, uno de los grandes problemas para la robótica es cómo coger una malla de limones, los elementos deformables. En Amazon todavía no se ha resuelto cómo coger todos los elementos que están en venta. Sigue habiendo personas sólo para ocuparse de las cosas que el robot no puede coger.

-Te quedó por concluir la idea sobre el peso de la ciencia ficción.

La conclusión es que, mientras pensamos en el futuro de la robótica, la IA se lo comerá todo. Las cosas van a tardar mucho más de lo esperado porque, aparte de la eficiencia, al empresario lo que le importa es la seguridad, la explicabilidad y los nuevos modelos de negocio. Cuanto más complejo es el uso del robot, más complejo es explicarlo y cuántos más robots hay más difícil es explicar el sistema. El tema de Defensa es diferente, ahí se ha podido explotar algunos de los beneficios de tener un enjambre de robots. Si yo tengo un robot en el campo de batalla lo puedo inutilizar tirando un láser o un misil, pero cuando tienes un enjambre de drones, aunque sean muy simples y fáciles de matar uno a uno, no se puede parar en grupo, solo puedes defenderte proactivamente. La defensa está metiendo modelos de esto.

ATLAS TECNOLÓGICO
Collaborate

PRODUCTIVITY²

6 y 7 de Marzo
BARCELONA

ORGANIZA:
Atlas tecnològic

COLABORA:
Foment del Treball Nacional

Fundació per la Indústria



Orquestación de diferentes AGV con la interfaz VDA 5050. / TEST CAMP INTRALOGISTICS / T. Willemsen

MAREMÁGNUM EN LA DEMANDA MUNDIAL DE SISTEMAS AUTÓNOMOS

EL INTERÉS EN SECTORES COMO INDUSTRIA 4.0, DELIVERY Y DEFENSA CONTRASTA CON LOS PROBLEMAS EN CONECTIVIDAD Y REGULACIÓN

E. M. / EQUIPO ATLAS

La demostración más espectacular de Automática Múnich 2023 consistió en reunir en un mismo espacio a un grupo de AMR (robot móvil autónomo), aportados por diferentes fabricantes, y conseguir que trabajaran de forma orquestada, comunicándose entre sí gracias al software VDA 5050, con un control central y un lenguaje de datos común.

La interfaz VDA 5050 ha sido promovida por la asociación europea de intralogística VDMA R+A y se dio a conocer en Dortmund hace apenas dos años. Entre el grupo de entidades que lo impulsan se encuentra obviamente la Asociación Alemana de la Industria de la Automoción. Queda claro quién está tratando de imponerse en la carrera de los estándares y quién asiste como mero espectador.

Patrick Schwarzkopf, director general de VDMA R+A ha dicho, a propósito de aquella performance robótica, que "necesitamos gestionar activamente la transición hacia una buena colaboración entre máquinas y humanos, asegurándonos de que las personas no se queden atrás".

La inteligencia artificial es otro de los temas dominantes en esta nueva era. Y ¿quién suele asomar cuando aparecen este tipo de oportunidades en el horizonte? Alphabet, la empresa matriz de Google, dice que quiere democratizar el acceso a la robótica mediante el desa-

rollo de un software y una plataforma de inteligencia artificial. Para ello ha creado la empresa Intrinsic, que cuenta ya con un primer producto para desarrolladores llamado Flowstate, un entorno intuitivo basado en la web para crear aplicaciones robóticas desde el concepto hasta la implementación.

La demanda de sistemas autónomos va a experimentar un fuerte ascenso en 2024. La Administración Federal de Aviación (FAA) estima que el número de drones no comerciales, recreativos y de aficionados alcanzará los 1,48 millones en 2024, sólo en Estados Unidos. Y la iniciativa Replicator que acaba de lanzar su Departamento de Defensa contempla integrar miles de sistemas autónomos y no tripulados en el Ejército norteamericano de forma inmediata, en apenas 18 a 24 meses.

En el ámbito de la conectividad, uno de los que más preocupa a los desarrolladores e implantadores de sistemas autónomos, es probable que el sector de consumo acabe actuando como rompehielos tecnológico. Samsung acaba de anunciar, en la mayor feria de electrónica de consumo de Europa, IFA de Berlín, que en 2024 todos sus dispositivos estarán habilitados por Wi-Fi. El 67% de los consumidores quieren que estén conectados, asegura la compañía coreana, y esa es la forma más ágil de conseguirlo.

Europa participa de forma desordenada en este maremágnum que se está formando en torno al auge de los sistemas autónomos. Según una encuesta



realizada en 20 países por Pinsent Masons para Starship, solo uno, Austria, da permiso explícito a los robots de reparto para operar por sus calles. Las empresas de tecnología y logística no tienen más remedio que negociar exenciones a las regulaciones nacionales para permitir esquemas piloto a pequeña escala.

No es un problema sencillo. Bern Grush CEO de la Fundación de Robótica Urbana, con sede en Toronto, ha decidido ponerse a trabajar, junto a un pequeño equipo, una nueva norma ISO reconocida internacionalmente para este tipo de vehículos autónomos después de que su propia ciudad haya decidido prohibir los robots de reparto. Se trata de cubrir los vacíos existentes en asuntos como la distancia de frenado, la cobertura del seguro e incluso la forma de cruzar la calle.

La Movilidad Conectada, Cooperativa y Automatizada (CCAM) se reconoce como una de las áreas clave de acción en Europa, dado su potencial para mejorar el funcionamiento de todo el sistema de transporte y al mismo tiempo contribuir a los objetivos de sostenibilidad global. Recientemente se ha creado una Asociación CCAM, que complementará con 500 millones de euros los otros 500 que destinará al sector el programa pluri-anual de ayudas Horizonte Europa.

Proyectos DEGREE y SELFY

En ese sentido, el proyecto DEGREE (Droneborne Galileo Receiver), liderado por la italiana Qascom, desarrollará un receptor de doble frecuencia para drones, aprovechando los puntos fuertes del sistema europeo de navegación por satélite Galileo. Para los drones, un desafío clave es el desarrollo e implementación de un entorno digital integral y la automatización de los procesos de control del espacio aéreo, el llamado U-space o gestión del tráfico no tripulado (UTM), así como la identificación electrónica de drones y de todos los usuarios del espacio aéreo.

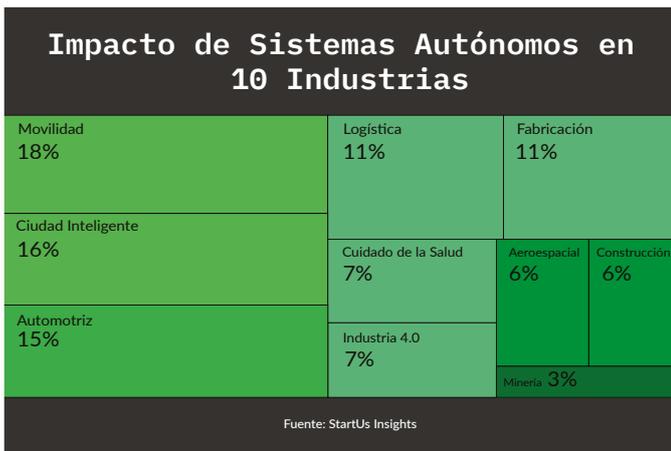
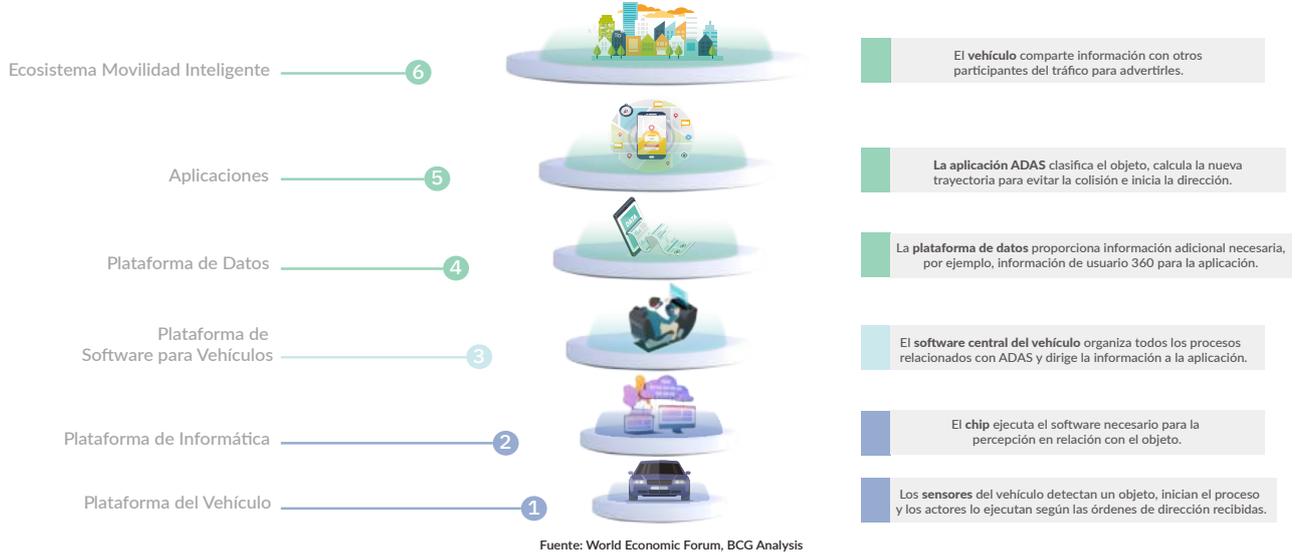
El proyecto SELFY (SELF Assessment, Protection and Healing Tools for a Trustworthy and Resilient CCAM), en el que participa Eurecat, tiene como objetivo desarrollar una caja de herramientas compuesta por soluciones colaborativas centradas en la conciencia situacional, la resiliencia cooperativa, la confianza y el intercambio seguro de datos con el objetivo de mejorar la resiliencia de la flota de sistemas autónomos CCAM.

El marco regulatorio para los vehículos de carretera en la UE se establece en el Reglamento general de seguridad (GSR) de la UE, y en él se incluye un marco legal para permitir que los vehículos automatizados y totalmente autónomos circulen por las carreteras europeas.

No obstante, el reglamento que establece las especificaciones técnicas y los requisitos administrativos para la homologación de vehículos totalmente automatizados, publicado en 2022, se aplica a una serie limitada de vehículos diseñados y construidos para su uso en áreas predefinidas, como taxis robot, lanzaderas automatizadas o sistemas de valet parking automatizados. Hay camino por delante todavía.

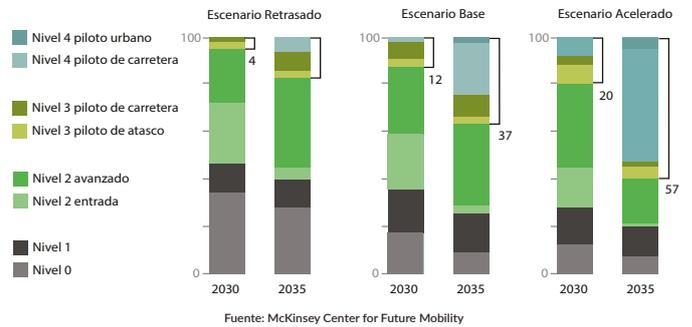
Evolución del sector de sistemas autónomos 2023 - 2030

Seis capas tecnológicas del vehículo definido por software

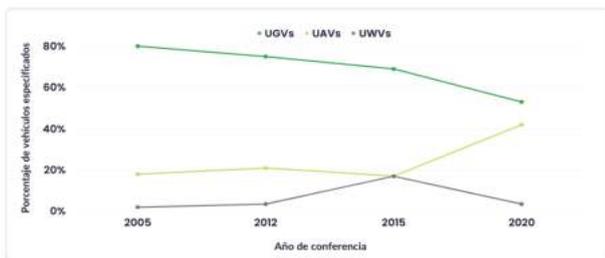


Tres escenarios para las ventas de automóviles autónomos en 2030 y 2035 muestran diferentes niveles de adopción por parte de los consumidores.

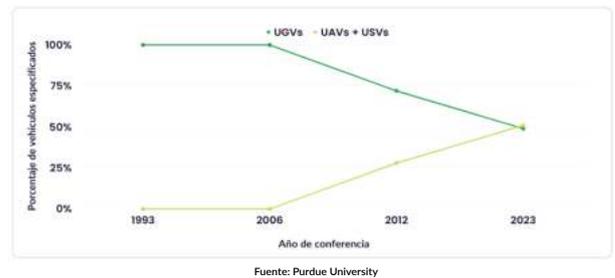
Estimación de vehículos de pasajeros vendidos con tecnologías de conducción autónoma instaladas, %



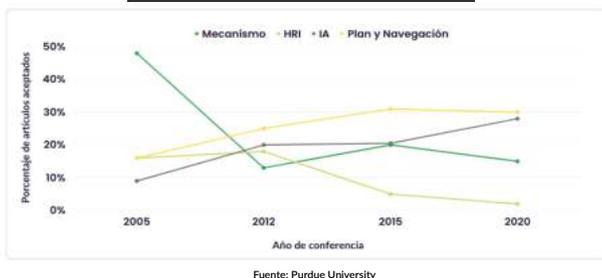
Papers SSRR por vehículo dominante por año



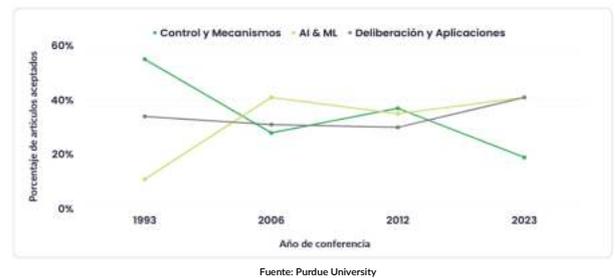
Papers IAS por vehículo dominante por año



Papers SSRR por tema dominante por año



Papers IAS por tema dominante por año



"LA CONSTRUCCIÓN ES CONSERVADORA EN EXCESO, HACE FALTA UN UMBRAL MÁXIMO DE RECURSOS"



JENNIFER SCHOOLING ES ORDER BRITISH EMPIRE (OBE) Y DIRECTORA DEL CAMBRIDGE CENTRE FOR SMART INFRAESTRUCTURA AND CONSTRUCTION, ANALIZA EL ATERRIZAJE DE LA RECOLUCIÓN DIGITAL EN UNO DE LOS ÁMBITOS QUE MÁS LA NECESITA, PERO MÁS BARRERAS PLANTEA

EUGENIO MALLOL

Cuáles son las tendencias en las que está enfocado el CSIC.

En CSIC, analizamos cómo usamos los datos para diseñar, construir y administrar mejor nuestro entorno. Tenemos dos áreas de enfoque clave: una es la infraestructura construida, como los puentes, los sistemas de agua, los sistemas de carreteras, ferroviarios o de energía. La otra área es el tipo de ciudades y lugares. Un desafío son los activos físicos en sí mismos, porque muchos son muy antiguos y no tenemos buena información sobre ellos. No podemos simplemente derribar cosas y reconstruirlas, porque eso es un desperdicio de recursos y carbono, y no tenemos el dinero para hacerlo de todos modos. Debemos mantener operativa nuestra infraestructura existente durante el mayor tiempo posible. Cuando pensamos en eso, miramos hacia atrás 200 años, porque gran parte de nuestra infraestructura se construyó en el siglo XIX, y hacia adelante 200 años porque, dado que esa infraestructura duró 200 años, lo que estamos construyendo ahora debe durar otros 200. Así que tenemos un horizonte temporal de 400 años. Obviamente, necesitamos muchos datos buenos sobre esos activos. Lo que percibimos al analizar proyectos de ciudades inteligentes, a pesar de que lo son, es que a menudo no sobreviven ni escalan bien. Solo hablamos de 20 años de historia tecnológica, así que podremos entrar en algo un poco más detallado, la perspectiva es esa.

-Por qué no funcionan bien.

Ha habido tradicionalmente un enfoque tecnológico, en lugar de un enfoque de caso de uso. En realidad, se trata de lo que los ciudadanos quieren y lo que necesitan. Todavía estamos aprendiendo cómo gobernar las iniciativas de ciudades inteligentes y cómo configurarlas para eso. No son sólo un trabajo desde una perspectiva técnica, sino también de caso de negocio y, casi lo más importante, desde una perspectiva de gobernanza y confianza, de ética, porque puedes, sin darte cuenta, establecer cosas de manera incorrecta. Me apasiona personalmente lo relacionado con esa parte: cómo aumentar la confianza en los datos y mejorar la utilidad de las ciudades inteligentes.

-Hay que responder esa pregunta incorporando, además, la crisis climática.

En infraestructuras, trabajas con muchos ingenieros, de modo que volvemos a esa parte impulsada por la tecnología y el optimismo tecnológico. A menudo, se pierden lo grande. Todo el mundo entiende que la crisis climática obviamente es crítica y que tenemos que reducir el carbono, pero todavía no estamos usando nuestros datos de una manera que nos ayude a diagnosticar realmente dónde estamos gastando ese CO2 y por qué. Nuestro sector tiende a construir y diseñar cosas muy conservadoras, que utilizan mucho más material del que necesitan. Hace 20 o 30 años, cuando no entendíamos necesariamente el impacto del cemento y el acero en el clima, eso era lo más sensato, porque estamos legisladados para la seguridad. Nadie quiere que un tren se estrelle, ni que un puente falle, ni nada por el estilo. El problema es que la respuesta fácil a la seguridad es verter más hormigón, poner más acero, hacer algo más grande de lo necesario. Eso ahora no es aceptable, no tenemos el presupuesto de CO2 y, francamente, no nos quedan los recursos materiales para hacerlo. Por lo tanto, no solo necesitamos una especie de umbral mínimo, sino un umbral máximo, y eso aún no existe.

-Un sector, por tanto, menos conservador.

Una de las razones por las que nuestro sector es tan conservador es porque nadie se fía de nadie en la cadena de suministro. Los diseñadores se exceden porque no están muy seguros de cómo se va a construir, y los contratistas toman esos diseños, los recrean y los hacen aún un poco más conservadores. Luego, los fabricantes de materiales ofrecen algo que es más conservador nuevamente. Así que cuando llegas al final de ese viaje, tienes un 40% más de CO2 del que necesitas.

-Si expandes el gemelo digital a todo este ciclo de vida del proyecto... podría ser una solución compartir los mismos datos.

En última instancia, lo que queremos es una especie de sistema ciberfísico en el que tengamos el gemelo digital y el físico. Usaremos el gemelo digital, que tiene modelos basados en datos, para entender lo que pasa con la cosa física y luego decidir qué tenemos que hacer. Así logras un círculo virtuoso. Eso es fundamental, el reto es construir gemelos digitales útiles...

-...para todo todo el ciclo de vida.

Como sector, no somos muy buenos en ges-



La directora del Cambridge Centre for Smart Infraestructura

tionar y curar nuestros datos. La gente a veces dice: "Oh, somos pobres en datos", pero no es así. El problema está en que tendemos a capturar datos para cualquier propósito, los miramos una vez y luego los tiramos lejos o, peor aún, los archivamos en algún lugar del que no los podemos recuperar. El sector está también muy segmentado, tanto en términos de todo el ciclo de vida del activo, como incluso dentro de un período particular de su vida. Hay muchas organizaciones diferentes involucradas y, por lo tanto, los datos se encuentran en muchos silos desconectados. Tenemos que comprender el valor de nuestros datos y averiguar cómo compartirlos. Parte de eso tiene que ver con los estándares, pero otra parte con la cultura y las prácticas. Es realmente urgente porque no podemos reducir las emisiones de carbono si no entendemos lo que estamos haciendo.

-Cuando se habla del valor de los datos, uno de los sectores clave es el automóvil, no sólo por el uso que se hace de ellos en el vehículo, sino por la necesidad de conectar con otros ecosistemas.

Ese ecosistema abierto y desordenado es todavía más difícil de gestionar en el caso de las infraestructuras. Cuando te mueves a las ciudades, de repente los ciudadanos individuales entramos en escena y, por lo tanto, ya no se trata sólo del comportamiento organizacional.

-Cómo es el proceso de innovación en ese nuevo entorno tan complejo.

Mi experiencia original es industrial. Mucha gente me dice que cada puente, cada edificio, es diferente, que no es como construir el mismo Mercedes o Land Rover una y otra vez en un ambiente agradable, limpio y ordenado. En infraestructuras construimos algo distinto cada vez, en un lugar diferente, por lo general embarrado y mojado, y lo gestionamos a lo largo de su ciclo de vida con información limitada. Hay diferencias, pero aun así podríamos aprender mucho



re and Construction (CSIC), Jennifer Schooling.

de la industria, de las buenas prácticas de datos y la buena gestión de la cadena de suministro y el inventario. Las obras de construcción son mucho más desafiantes que una fábrica porque son muy dinámicas, las cosas cambian todo el tiempo, ni siquiera tienen un programa de producción constante porque el clima puede detenerlo. Pero hay una oportunidad real de utilizar el big data y el aprendizaje automático para ayudar a gestionar esas situaciones. La meteorología ya no es completamente impredecible.

-Eso ayudaría a entender qué condiciones materiales se necesitan realmente.

Uno de los retos de nuestro sector es que el hormigón es un material muy difícil de trabajar porque llega en estado húmedo y lo quieres en estado seco. La gente es conservadora al respecto, pero si recopilamos más datos podemos ser más dinámicos en la forma en que especificamos los materiales, por ejemplo. En lugar de pedir hormigón altamente cementoso en todo momento, podremos decir: "en realidad, para estas condiciones climáticas no necesitamos ese nivel de cemento porque termina siendo mucho más fuerte de lo que debería ser". Eso tiene que ver con el proceso de producción, afecta a unas pocas semanas al comienzo de la vida útil de algo que va a durar 100 años. En Reino Unido, la forma en que contratamos hace que todo sea bastante conflictivo y que sea muy difícil para las personas compartir datos abiertamente, porque todos están tratando de proteger sus responsabilidades todo el tiempo.

-La gran cuestión de quién la propiedad de los datos, también en la construcción.

Una de las cosas que podemos aprender de los sectores automotriz y aeroespacial es que, esencialmente, en ellos se hace lo que diga la empresa principal, ya sea Boeing, Rolls Royce, Ford o Fiat, sabes exactamente lo que estás pidiendo a todo el mundo y qué datos necesitas conservar. En nuestro sector, no estamos acos-

tumbrados a pensar así. Muchos organismos clientes del sector público se han vaciado de la experiencia técnica y contratan consultores, por lo que no tienen la confianza para saber lo que necesitan pedir, no tienen buenas prácticas establecidas. Estamos trabajando en desarrollar marcos para comprender realmente qué datos se necesitan a lo largo del ciclo de vida de un proyecto, porque algunos de ellos se pueden generar bastante cerca del momento en que se usan y otros durante el proceso de construcción. A veces, a la constructora no le interesan, por lo que no se los va a quedar, o puede que ni siquiera quieran generarlos.

-Al pensar en la propiedad de los activos hay que incluir también, por lo tanto, los datos.

En National Highways de Reino Unido hicieron un ejercicio de valoración de datos y resolvieron que valen la pena, porque sin ellos no pueden administrar esos activos físicos. Necesitamos mover el pensamiento de la gente de cuánto cuestan estos datos a cuánto valen. En el caso de la gestión de infraestructuras de larga duración, es un verdadero desafío porque muchas veces tenemos muy poca información. Son realmente antiguos y ni siquiera tenemos un dibujo.

-El modelo de ciudad del futuro es objeto hoy de un fuerte debate a raíz del impacto de la tecnología. Aparecen proyectos como The Line en Arabia Saudita y Paul Hyatt habla de la gran transición hacia un modelo de ciudad nueva donde sea posible la convivencia de personas con robots.

Fundamentalmente, las ciudades existen porque la gente quiere estar junta. No es por la tecnología, ni siquiera por la infraestructura, que pueden mejorar o empeorar la calidad de vida en las ciudades. Tiene que ver básicamente con las personas. Y esto me lleva a mi tesis sobre las ciudades inteligentes: cuál es el valor que estamos tratando de aportar con la tecnología. Una de las mayores intervenciones tecnológicas en salud pública en el Reino Unido fue la de los victorianos en el siglo XIX, construyendo los sistemas de alcantarillado. Fueron una gran tecnología, un ingeniero muy famoso en Reino Unido, Sir Joseph Bazalgette, fue quien los construyó. A lo largo del río Támesis, hizo una gran calzada y un terraplén y de ese modo resolvió una epidemia masiva de cólera en la ciudad. Ciertamente, el sector público en las ciudades está para crear beneficios para los ciudadanos, la forma en que las diseñamos e integramos la tecnología tiene que ver con cómo ayudamos a las personas a vivir bien.

-Ahora está muy presente la idea de que la IA se hará cargo de todo.

Hay muchas objeciones en el Reino Unido a tener trenes de conducción autónoma y, sin embargo, tenemos uno en Londres. El ferrocarril ha sido autónomo desde el principio, se conduce solo. Hay gente en las salas de control vigilando, pero los trenes en sí son autoconducidos. Hay una oportunidad si tienes escasez de mano de obra o situaciones en las que la tarea es potencialmente peligrosa o desagradable. Muchos trabajos de construcción ocurren en el exterior, bajo la lluvia. Si puedes trasladar parte de ese empleo al interior de una fábrica y aplicar métodos modernos de construcción, crearás un entorno de trabajo más agradable para las personas. Ciertamente, en Reino Unido tenemos una crisis laboral en la construcción porque muchos de nuestros trabajadores se están acercando a la jubilación y los jóvenes no quieren esto.

-En ese contexto, una solución impulsada por la tecnología contribuye además a reducir la cantidad de personas necesaria.

Puede ajustarse a la mano de obra disponible. Pero la idea de un país dirigido por robots, al menos para mí, no tiene sentido, francamente. ¿De qué sirve la poesía si está escrita por una máquina? La poesía es una expresión de la emoción y la experiencia humana. Se trata de averiguar en cuál de los trabajos la maquinaria, la IA y todo lo demás pueden hacerlo bien, y en cuáles no.

-No lo puedo creer: una ingeniera hablándome de poesía.

Se requiere una gobernanza en torno al uso de estas tecnologías, en particular la IA. Tiene un inmenso potencial para ayudarnos a resolver muchos problemas, pero también lo tiene de causar muchos otros, si no lo pensamos con mucho cuidado y no entendemos las trampas. Cuando hablo con un grupo de ingenieros y les digo que los datos nunca son neutrales, me miran extrañados. Siempre hay un artefacto y eres tú el que eliges cómo coleccionarlos, incluso en un entorno de ingeniería civil. Puedes pensar que un puente es neutral, pero si eliges recopilar un conjunto de datos y te faltó monitorizar aquellos que pueden provocar su colapso, se derrumbará por muchos datos que tengas. Si trasladamos esto al espacio de la ciudad, es aún más complejo porque impacta en la calidad de vida de las personas, en su capacidad de trabajar y acceder a la educación, etcétera. Si tenemos datos que pasan por alto por completo a un conjunto de ciudadanos, y confiamos únicamente en ellos, nunca crearemos servicios que los ayuden y podríamos exacerbar las desigualdades. Tenemos incógnitas conocidas e incógnitas desconocidas, debemos ser conscientes de las cosas que no sabemos.

-Casos de éxito, ejemplos de éxito sobre el uso de la tecnología en tu zona y dos o tres ideas a las que podrían aspirar estos innovadores que hayas visto.

Si usamos la detección inteligente para monitorizar, por ejemplo, nuestros puentes viejos, no solo podremos entender cómo están funcionando, sino que podremos mantenerlos bien y extender su vida útil. De ese modo, en lugar de construir uno nuevo, lo mantendremos en funcionamiento durante los próximos 200 años. El coste del recurso, del CO2 y de la demolición y reemplazo es enorme. Cuando se escala verticalmente a todo un sistema de infraestructuras, se puede gestionar mucho mejor, de forma mucho más fluida, porque se tienen mejores datos sobre el rendimiento de todo el sistema. Puedes usar gemelos digitales de una ciudad para mostrar lo que sucede si hacemos X en lugar de Y. Es uno de los desafíos que tenemos en la forma tradicional de gobernar las cosas. La gente debe sentirse involucrada, ser parte del proceso y tener voz en el resultado.

-Integrar a las personas en esta decisión no es fácil.

Hay que ser realistas, no podemos permitir que todos los ciudadanos de la ciudad voten sobre todo porque nunca pasaría nada. Pero sí hace falta ese tipo de experiencias en las que escuchamos a los demás. En uno de mis primeros trabajos, dirigía un equipo de diseño y entrega de nuevos productos en una industria. Conseguimos que la gente del taller de fabricación viniera a trabajar con nosotros en nuestro proyecto. Habíamos diseñado algo con una tolerancia muy estricta, todo era muy hermoso y cumplía un papel técnico realmente importante, nos dijeron que era "encantador", pero "¿os dais cuenta de que vamos a golpear eso con un martillo? No tiene ningún sentido poner esa tolerancia". Y respondí: "está bien, busquemos una forma diferente de hacerlo".

OBRA PÚBLICA DIGITAL Y SISTÉMICA 'BY DESIGN'



NO SE TRATA SÓLO DE RECONSTRUIR MEJOR, SINO DE FORMA INTELIGENTE, INCLUIR LAS PROPIEDADES DIGITALES EN EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURAS

E. M. / EQUIPO ATLAS

La construcción es uno de los sectores menos digitalizados de la UE. El centro tecnológico Zigurat estima que una actualización en ese sentido de las empresas de obra pública, gracias al despliegue completo de sistemas de Building Information Management (BIM), produciría un ahorro de costes global anual del 13% al 21% en las fases de ingeniería y construcción y del 10% al 17% en la fase de operaciones. En España, el BIM es obligatorio en los proyectos de infraestructuras desde 2019; en Alemania, desde 2020; y en Estados Unidos, lo utilizan aproximadamente el 72% de las empresas de construcción.

Entre los obstáculos a la transformación digital, destacan la fragmentación del sector, ya que el 99,9% de sus 5,3 millones de empresas en Europa son pymes. Podría explicar sus bajos niveles de productividad: en general, sólo el 35-45% del tiempo de los trabajadores se dedica a actividades de valor añadido.

El informe de McKinsey 'Reinventing Construction: A Route to Higher Productivity' incide precisamente en la brecha en productividad entre los niveles medios de la economía y la construcción, que cifra en 1,6 billones de dólares al año, la mitad del gasto mundial en infraestructuras. El Pacto por las Habilidades en la Construcción en Europa, suscrito planea por ello volver a capacitar a al menos al 25% de la fuerza laboral de la dicha industria en los próximos cinco años, lo que supone un objetivo de tres millones de trabajadores.

Se estima que 68 millones de los edificios de Europa son construcciones tradicionales o históricas, con un profundo valor cultural en muchos casos. Eso complica su actualización tecnológica, porque las intervenciones pueden tener un impacto negativo en esa auten-

TRES CIUDADES UNIDAS

En un esfuerzo por apoyar el desarrollo urbano sostenible a través de la digitalización, el Gobierno Federal alemán ha lanzado un programa de financiación para proyectos modelo de Ciudades Inteligentes. Uno de esos proyectos es Connected Urban Twins (CUT). Leipzig, Hamburgo y Múnich se han unido para avanzar en el desarrollo de gemelos digitales urbanos durante un período de cinco años. La iniciativa CUT tiene el potencial de revolucionar la forma en que se planifican y gestionan las ciudades.

Más de 46.000 de puentes en EEUU son "deficientes", incluidos el Brooklyn (Nueva York), el Theodore Roosevelt (Washington DC) y el San Mateo-Hayward (San Francisco)

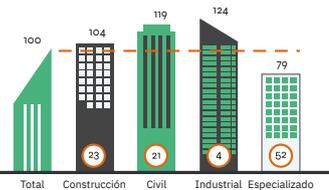
Perspectivas de expansión de las infraestructuras inteligentes 2024

LA OPORTUNIDAD DE FOMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN¹

Los mercados fragmentados especializados lastran la productividad del sector en su conjunto

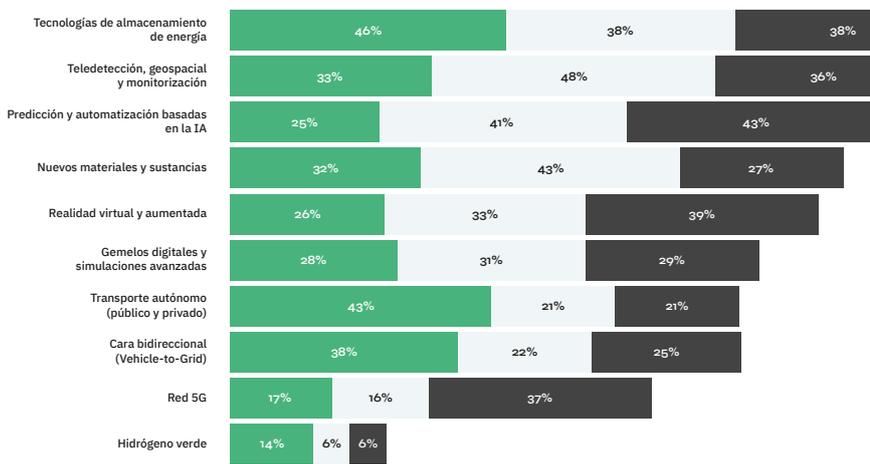
Productividad de la construcción por subsectores
Valor añadido por empleado, sector total indexado = 100, 2013

○ % del valor añadido de la construcción



TECNOLOGÍAS CON MAYOR IMPACTO POSITIVO EN LA DESCARBONIZACIÓN, LA EFICIENCIA DE LOS RECURSOS Y EL BIENESTAR SOCIAL EN LOS PRÓXIMOS TRES AÑOS²

■ Descarbonización □ Eficiencia de los recursos ■ Bienestar social y viabilidad



1Fuente: McKinsey Global Institute 2Fuente: Siemens Infrastructure Transition Monitor 2023 3Fuente: IESE Business School 4Fuente: Federation Av

tidad patrimonial, o no considerar las propiedades higrótérmicas de las construcciones tradicionales. La propuesta de revisión de la directiva europea sobre eficiencia energética estableció, en ese sentido, que los Estados miembros debían renovar cada año al menos el 3% de la superficie total de los edificios propiedad de organismos públicos.

En el horizonte, una vez más, el problema de Europa con las materias primas. La mayoría de las destinadas a la modernización y descarbonización de edificios se importan masivamente sobre todo de China, Turquía y Reino Unido: el mineral de hierro, el molibdeno y el níquel para la fabricación de acero; la bauxita y la fluorita para el aluminio; la magnesia para los productos de arcilla;

y el feldespat para el vidrio. Por no hablar de los componentes electrónicos, como los chips.

El acceso a la arena, uno de los principales ingredientes del hormigón, está controlado en algunas partes del mundo por las llamadas mafias de la arena, que roban por barco en muchas islas, especialmente en el Pacífico. Estos problemas podrían empeorar si se cumplen las estimaciones de la OCDE, que prevé un incremento del consumo global de recursos del 40% hasta 2040.

En definitiva, como dice Nabil Abou-Rahme, director de smart infraestructure de Mott MacDonald, las tecnologías de infraestructuras inteligentes llegan "en un momento muy oportuno". La clave es sacar más provecho de los activos existentes aumentando su capacidad, sin necesidad de nuevas soluciones de construcción. En Reino Unido, las nuevas construcciones añaden sólo un 0,5% al valor de las infraestructuras nacionales.

Investigadores del Ash Center for Democratic Governance and Innovation en Harvard Kennedy School, han recopilado numerosos ejemplos del deterioro de los sistemas de infraestructuras de

To
CIT

CIUD
POS
1) Ma
2) Ba
3) Va

Capital humano Planificación urbana

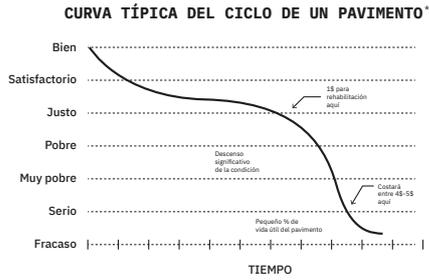
Top 5 CITIES IN MOTION IESE³³

CIUDADES ESPAÑOLAS MEJOR RENDIDAS

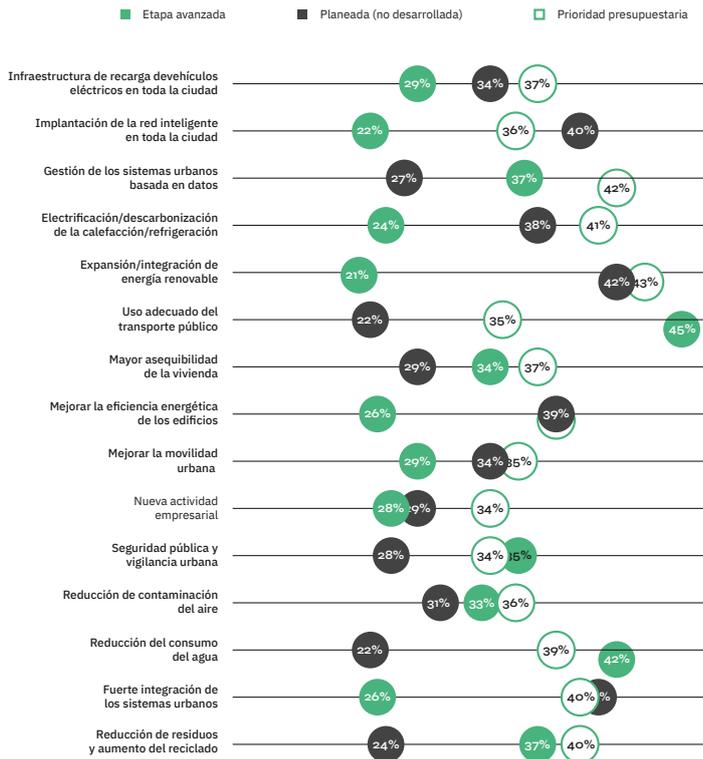
	GLOBAL	FORTALEZA
Madrid	27	▲
Barcelona	31	▲
Valencia	86	▲



Proyección internacional	Movilidad y transporte	Proyección internacional	Gobernanza	Cohesión social
--------------------------	------------------------	--------------------------	------------	-----------------



AVANCES Y PRIORIDADES EN LOS OBJETIVOS DE TRANSICIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PARA LAS CIUDADES⁴¹



Source: Siemens Infrastructure Transition Monitor 2023

EEUU está en todas partes. Algunos han ocupado grandes titulares como la crisis de la red eléctrica de Texas en 2021, la crisis del agua en Flint, el colapso de la presa Oroville en 2017 o el colapso del puente de la Interestatal 85 en Atlanta en 2017. Otros son menos evidentes: se calcula que una tubería de agua se rompe cada dos minutos y los conductores estadounidenses pierden casi 100 horas al año debido a la congestión vial en infraestructuras civiles envejecidas.

Según la Asociación Estadounidense de Constructores de Carreteras y Transporte (ARTBA), hay más de 617.000 puentes en Estados Unidos, y casi 231.000 necesitan trabajos importantes de reparación o reemplazo, es decir, el 37%. Por ellos pasan cada día vehículos 1.500 millones de veces al día.

Más de 46.000 de esos puentes (7,5%) se consideran "estructuralmente deficientes" y están en malas condiciones, incluidos el de Brooklyn en Nueva York, el Theodore Roosevelt de Washington DC, el San Mateo-Hayward de la Bahía de San Francisco o el de la Bahía de Pensacola en Florida. Según la Sociedad Estadounidense de Ingenieros Civiles (ASCE), citada por los inves-

tigadores del Ash Center, al ritmo actual de inversión, las reparaciones necesarias no estarían listas hasta 2071.

La clave es asumir que la transformación de las infraestructuras en inteligentes generalmente no tiene un coste prohibitivo: un sistema de monitorización de 500 sensores para la rehabilitación del puente St. Anthony Falls, capaces de proporcionar información en tiempo real, costó aproximadamente un millón de dólares, menos del 0,5% del total de la construcción.

La conclusión del informe del Ash Center es que EEUU se beneficiaría si adoptara un enfoque más estratégico en materia de infraestructuras. Debe ir más allá de la "reparación y la rehabilitación" y comprender que la red de activos de infraestructura debe funcionar como un todo integrado. No sólo se trata de "reconstruir mejor", sino de "reconstruir de manera más inteligente".

Diseñar las infraestructuras físicas sin diseñar sus propiedades digitales supone perder la oportunidad de transformar las bases del transporte de personas y mercancías. La implementación de una infraestructura inteligente exige trabajar con proveedores externos de

otros sectores, exponerse en suma a nuevas habilidades y formas de trabajar por parte de personas que no están acostumbradas a las limitaciones de la industria de la construcción.

Al hacerlo, se genera un nuevo recurso: los datos, susceptibles de ser compartidos con clientes y terceras empresas. Cuando Transport for London abrió la información sobre los puntos de recogida para el plan de alquiler de bicicletas de Londres, se produjo un boom de aplicaciones para ayudar a los ciclistas a aprovechar al máximo el servicio.

Los datos permiten, asimismo, que los responsables públicos de transporte tomen decisiones basadas en evidencias. Una investigación de la Universidad Estatal de Michigan sugiere que por cada dólar gastado en mantenimiento preventivo del pavimento mediante sensores, hay un ahorro de entre cuatro y diez dólares en rehabilitación.

El pavimento equipado con sensores puede reducir también los costes iniciales de construcción. En la Universidad Purdue, Luna Lu investiga el uso de sensores IoT integrados *plug and play* que brindan información en tiempo real sobre diversos aspectos del material, como niveles de humedad, resistencia o niveles de pH. En las pruebas piloto, ha demostrado un aumento del 35% en la productividad de la construcción, una reducción del 25% en el coste de seguros y una disminución del 15% en el coste de materiales.

El "Siemens Infrastructure Transition Monitor 2023" pone el foco en los aspectos ambientales. Vaticina "una remodelación fundamental de las estructuras y sistemas que mantienen nuestro mundo en funcionamiento, incluida la infraestructura que respalda la energía, los edificios, la movilidad e industrias enteras". El proceso se desarrollará entre 2020 y 2050 y lo describe como "posiblemente el cambio más grande, rápido y generalizado en la historia del desarrollo de infraestructura".

Para descarbonizar los sistemas energéticos del mundo, hay que reconstruir la infraestructura que los sustenta. El esfuerzo requerirá varias décadas y una inversión global descomunal: 275 billones de dólares. Entre los desafíos a abordar cita la integración transfronteriza para ayudar a gestionar la demanda de electricidad durante los períodos pico, mejorar la estabilidad de la red y promover la eficiencia energética.

Sólo el 36% de los encuestados por Siemens consideran que su país o región estaba maduro al respecto. Y será determinante para el éxito de la electrificación del transporte por carretera de larga distancia en Europa. Los camiones deberían poder reservar con antelación puntos de carga en otros países.

Gran parte de la transición de infraestructuras debe producirse en áreas urbanas, pero sólo el 22% cree que la implementación de redes inteligentes en su ciudad esté madura o avanzada. Aunque no despierta aún entusiasmo el posible impacto de las redes móviles 5G en la eficiencia de los recursos, se reconoce que permitirá eliminar sistemas tradicionales basados en cables, con los consiguientes ahorros en recursos, y podrían respaldar nuevos modelos operativos para la infraestructura urbana.

LA IA ERA LA PIEZA QUE FALTABA: LA FOTO TECNOLÓGICA SE VE YA COMPLETA ¡A CONSTRUIR!



ENERO ES EL MES DE LAS 'BIG IDEAS', ENTUSIASMA LA NUBE Y PROCESAR FUERA DE ELLA, YA TIENE SENTIDO HABLAR DE METAVERSO, BLOCKCHAIN Y COMPUTACIÓN CUÁNTICA: FORMABAN PARTE DE LO MISMO, TODO ESTÁ EN REVISIÓN

EUGENIO MALLOL

La tecnología se mueve más rápido que los productos, los productos más rápido que los negocios y los negocios más rápido que la regulación", afirma el CEO de Intel, Pat Gelsinger, en el escenario principal del CES de Las Vegas. Se suma al mantra con el que ha arrancado 2024, "IA everywhere", también detecta aires de cambio de paradigma.

"Ahora necesito un GPU para hacer determinadas cosas porque el CPU no es suficientemente poderoso", explica, pero llega con fuerza la alternativa: "mis CPU aumentados por IA. Puedo entrenar el modelo o puedo usar el modelo. Queremos que la IA mejore nuestros CPU para permitirles estar en cualquier sitio. No necesito tener unos servidores especiales en mis data center si soy una empresa, o llevar mis datos a la nube. Puedo usar mis datos, en mis data centers, en mis CPU".

Existen los *cloud assisted environments*, en los que "la gente hace modelos fundacionales en la nube, que necesitan un gran entorno para construirlos". Pero también existe otra posibilidad: "a muchos de nosotros quizás nos bastan unos modelos más pequeños, de 10.000 millones, que puedo hacer funcionar en mis data centers, sin equipo especializado, a mucho menor coste, y destinar para mis aplicaciones".

Según Pat Gelsinger, "no hay un fin visible para la ciencia de la IA, esas máquinas serán cada vez más grandes, más rápidas, y trataremos de encontrar modelos nuevos y cada vez más complejos, nos movemos hacia 3D, innovación, mundo físico, etcétera. Para los tecnólogos como yo es uno de los momentos más excitantes en la historia de la computación".

Equipara las primeras tomas de contacto de la IA con el PC a lo que supone la irrupción del Li-Fi en espacios reservados al Wi-Fi. "Con la IA en el PC, va a cambiar el interface de usuario, de teclear pasará a ser hablar. Estamos en un momento definitorio del PC: efectos visuales, capacidades de comunicación, casos de uso de audio, transcripciones en texto, tendrás todo esto resumido en tu PC local y en tus datos locales". Y concluye el CEO de Intel: "El buscador nunca tiene el contenido, te envía a él; en los LLM estás comprimiendo internet dentro de ellos. Estamos creando un nuevo valor económico".

Julie Sweet, presidenta y CEO de Accenture, invita en el Foro de Davos a experimentar con cosas como Microsoft Copilot. "La prueba para mí de por qué es tan importante la IA generativa es que, en los últimos 30 años, no hay ninguna otra tecnología por la que me haya sentado con un CEO y le haya mostrado que en cada parte de su empresa tiene impacto, con credibilidad. Nadie me dice: 'estás loca'".

Para Arvind Krishna, presidente y CEO de IBM, el área de coding es la más impactada ahora mismo. Pero "vamos a empezar hablar de la productividad en general. La IA actual va a generar cuatro billones de dólares de productividad anual antes de que acabe la década. Eso es increíblemente competitivo. Si abrazas la IA serás más productivo y, si no, podría ser que no encuentres trabajo. Es aquí y ahora, no es un tema a dos o tres años vista".

También en Davos, Nicola Mendelsohn, directora de Global Business Group en Meta, insiste en que el metaverso "es la próxima plataforma de computación, la nueva generación de internet". Pero la proyección ha evolucionado: "no vemos un mundo en el que la gente se pone las gafas y se aísla del resto, vemos más una continuación completa de diferentes productos y procesos, algunos de los cuales existen ya hoy, la posibilidad de hacer cosas que hoy no son posibles en el mundo físico". La clave de su discurso es que "IA es un bloque de construcción absolutamente crucial en el metaverso. Nuestro sueño es que la gente sea capaz de llegar y crear cosas".

Brittan Heller, senior Fellow del Atlantic Council y afiliada del Stanford Cyber Policy Center, ve el mundo digital "como un medio inmersivo", diseñado por "una computación híbrida digital y física", en la que la realidad extendida (XR) es "parte de una constelación". Porque "si ves cada pieza del ecosistema de forma aislada te estás perdiendo la imagen general: con la IA, y en particular IA generativa, ves que todas las

Brittan Heller: "La barrera de entrada para crear tu espacio virtual se ha rebajado. Es la pieza que faltaba cuando llegó el metaverso, podemos recrear en 3D porque tenemos IA"



Proceso de preparación del Foro de Davos que organiza e

grandes plataformas tienen inputs multimodales".

"No necesitas un gran conocimiento de código para crear un mundo digital por más tiempo", apunta. "La barrera de entrada para crear tu espacio virtual se ha rebajado. Esa es la pieza que faltaba cuando llegó el metaverso, ahora podemos recrear nuestra habitación en 3D para hablar con nuestros amigos sin piernas porque tenemos la IA".

Su preocupación es convencer a los reguladores de que "esto no es social media. En un entorno 3D, la moderación de contenido debe ser reconcebida, porque no sólo se trata de conducta y contenido, sino también de entorno. No tenemos clasificadores en un contexto 3D que lo puedan hacer en tiempo real".

El presidente de S4Capital y uno de los padres de la publicidad moderna, Martin Sorrell, lo explica "en términos de conexión". Nos conectamos "a un mundo en 3D, virtual, de una forma más sofisticada de lo que lo hacíamos antes". El



I Foro Económico Mundial. / WEF / PASCAL BITZ

metaverso “vino como un aislante social, poco adecuado por tanto, y ha cambiado, de algún modo dramáticamente. Probablemente estaba sobervalorado en las fases iniciales, ahora se está reestableciendo la base y la gente subestima hoy su valor comercial, de entretenimiento, musical”.

Metaverso, blockchain, computación cuántica e IA, asegura Martin Sorrell, han resultado ser los “componentes de algo conjunto. La tarea crítica para 2024, desde luego de la IA y también del metaverso, es propagarlos y mostrar a la gente las eficiencias”.

En el CES, Cristiano Amon, presidente y CEO de Qualcomm, habla de las nuevas perspectivas de la IA on device. “Esas capacidades en los procesadores, en los semiconductores, se están volviendo accesibles, el siguiente paso será el desarrollo de casos de uso y aplicaciones. Estamos empezando a ver estas cosas haciéndose realidad en smartphones en ordenadores en el coche como centralidad”.

“Vivimos fuera del data center, empoderando los dispositivos. Nuestro ADN es conseguir un procesamiento de alto nivel con muy poca energía. Hace una década comprendimos que la siguiente forma de computación sería la computación acelerada por IA e iba a suceder en todos los lugares. La idea es permitir eso sin comprometer la vida de las baterías”, afirma.

“La IA se va a desarrollar de forma diferente al cloud y los dispositivos. Tendrás la IA disponible en el cloud, pero también en el smartphone, donde cualquier cosa que tu teclado puede convertirse en una pregunta para la IA. Será un asistente. Con Microsoft puedes hacer que uno de esos LLM corra dentro del dispositivo”, continúa Amon.

Qualcomm está evolucionando “de una compañía de wireless communication a una de procesador conectado e IA. La computación espacial se va a convertir en otra plataforma de computación. Eventualmente adquirirá otra escala. Los dispositivos que estamos ayudando a crear son más asequibles, más pequeños, con más capacidad. La cuestión es cómo integras el mundo físico y el virtual juntos”.

¿Matará la IA al smartphone? “Lo que está haciendo es realmente integrar al smartphone en el cloud, está cambiando la forma en la que piensas en la plataforma de computación”, sostiene Cristiano Amon. “La IA sabe, a partir de tu calendario y del conocimiento de dónde has dejado el coche, que tiene que llamar a un Uber para ti. Te pregunta y le dices que sí. A partir de ese momento, puede hacer dos cosas: ir a la app de Uber en tu móvil y llamarlo o ir directamente a Uber a la nube y llamarlo. No importa. El móvil tendrá un rol diferente, ya no sólo será bueno por la cantidad de apps que hay en él, sino que además se podrá comunicar con las apps en la nube, eso supone una gran augmentation”.

El CEO de Walmart, Doug McMillon, describe a su compañía como “un people-led, tech-powered retailer omnicanal dedicado a ayudar a la gente a ahorrar dinero y vivir mejor”. Comparte escenario con el CEO de Microsoft, Satya Nadella, y éste habla de “empoderar a gente con una tecnología más intuitiva y fácil de utilizar”. Anuncia que en Microsoft “trabajamos con uno de nuestros laboratorios nacionales en EEUU para descubrir nuevos materiales que esencialmente eliminan el 70% del litio requerido para nuevas baterías”.

“Los productos deben buscar a los clientes donde estén y cuando los quieran”, lo que obligará a su compañía a convertirse en un “retailer adaptativo”, apostilla El CTO de Walmart, Suresh Kumar. Eso significa actuar como una mezcla de “empresa de venta online y física, en la que todo engagement está interconectado, sin fricción y supera las expectativas”. Para conseguir una cadena de suministro “más inteligente, conectada y más automatizada”, habrá que “reimaginar el sistema completo para simplificar algo que es extremadamente complicado, nunca hecho antes a esta escala”.

En el arranque del CES, Brian Comiskey, director de programas temáticos de la Consumer Technology Association (CTA), pone de relieve la “aceleración de la conectividad global”, con 5.400 millones de personas conectadas a internet. No obstante, el 90% de los miembros de la Generación Z viven en mercados emergentes y

se espera que 1.000 millones de personas más se incorporen a internet hasta 2027.

En el camino de la disrupción, hay que seguir la evolución de las infraestructuras digitales (NextG, IoT/Edge y Li-Fi), por un lado, y la de las digital utilities (IA-robótica, cloud y ciberseguridad), por otro. Más allá de la IA generativa, la suma de chips y sensores con infraestructura de datos permitirá generar plataformas, gemelos digitales y robótica. Siemens en alianza con NVIDIA ha creado el metaverso industrial, “un metaverso guiado por IA”, dice Comiskey.

Otra tendencia clave es la que refuerza el futuro más verde. El grafeno podría reducir la huella de carbono de las baterías en un 25%, las renovables generaron el 12% del total de la electricidad mundial en 2022 y el año pasado se invirtieron 326.000 millones en hidrógeno y fusión nuclear globalmente. Exeger ha desarrollado células solares completamente personalizables, aplicable para auriculares o rastreadores de GPS.

Hay que pensar también dentro de un marco de la inclusión, tanto de género, como de personas con algún tipo de discapacidad o de personas en situación de vulnerabilidad social. El mercado de salud digital para mujeres alcanzará los 1,2 billones de dólares, “una gran oportunidad para el sector tecnológico, quieren mejor acceso y adaptabilidad a sus horarios”, dice el directivo de CTA.

En el ámbito de la movilidad, AUO ha creado una ventana transparente interactiva y Kia propone cambiar el diseño de los coches de modo que se fabriquen una función específica en mente, por ejemplo vehículos para mover gente en terminales. Y en nuestro entorno personal, la televisión se redefine como el nuevo mando a distancia central del hogar inteligente, integrado plataformas de ecommerce, similar al ecosistema de un smartphone, con visión interactiva y no lineal.

Nos encontramos, quizás lo has advertido ya, en la era del streaming. “Veremos un fuerte empuje de la programación internacional multilingüe e inclusiva, el entertainment (vídeo, audio y juegos) liderará el gasto en software y el gaming será líder”, dice Comiskey. 3.000 millones de gamers en todo el mundo es una fuerza muy potente. El futuro será “más híbrido y social y conforme crezca el metaverso y la XR. De los 512.000 millones en ingresos de la tecnología de consumo en Estados Unidos en 2024 se espera que el 32% se destine a servicios de software”.

En el NRF Big Retail's Show de Nueva York, Suresh Krishna, director ejecutivo y presidente de Northern Tool + Equipment, explica que tras el movimiento del consumo durante la pandemia del Covid-19, para su compañía la resiliencia se convirtió en “una prioridad, por lo que nuestro equipo de cadena de suministro ideó un marco llamado ‘opcionalidad’”. En una cadena de suministro que ya estaba tensa, eso suponía todo un desafío, especialmente porque importaba el 35% de los artículos que vendía, y el 90% de esas importaciones provenía de China.

Northern Tool + Equipment tuvo que cambiar el flujo de contenedores de envío desde el puerto de Los Ángeles al puerto de Charleston en la costa Este y comenzó a buscar otras opciones de abastecimiento para sus 140 tiendas minoristas y su negocio de comercio electrónico. Instaló oficinas en India, Vietnam, México y Taiwán para abastecerse en otros mercados a un coste competitivo y, hoy en día, menos del 50% de sus productos importados se fabrican en China. Además, la compañía anunció recientemente que cerraría una fábrica en China y trasladaría la producción a México para respaldar más sus dos fábricas en EEUU. “Estamos aprovechando esta oportunidad para abastecernos de ambos”.

El futuro será más híbrido y social, de los 512.000 millones en ingresos de la tecnología de consumo en EEUU en 2024 se espera que el 32% se destine a servicios de software

SIMPLIFICA: LOS DATOS SON UN PRODUCTO Y GUIAN LA I+D



LA LEY DE DATOS DE LA UE AYUDARÁ A RACIONALIZAR LAS EMPRESAS, TODO UN RETO POR EL AUMENTO DE CONECTIVIDAD, PERO CLAVE PARA IMPULSAR LA IA

E. M. / EQUIPO ATLAS

Todo el mundo quiere usar la inteligencia artificial (IA), pero no necesariamente sabe lo que eso significa. Para que la IA resuelva un problema se necesita un algoritmo que permita hacerlo y datos. ¿Y de dónde salen los datos? La mayoría de las empresas los tienen en los sistemas heredados *on premise* y en la nube. Ahora les corresponde integrarlos, encontrar sentido al maremágnum de información... y asegurarse de que puede confiar en ellos.

Incluso aquellas más avanzadas que, en sectores como retail de consumo o sanidad, compran datos a un tercero, cuando lo hacen deben confiar en él para poder usar la IA y modernizar su infraestructura subyacente, creando *data lakes* que les permitan hacerlo. Kris Lovejoy, global practice leader, security and resiliency de Kyndryl, cree, "honestamente, que en los próximos dos años vamos a ver mucho enfoque en la simplificación, en la descompresión del entorno de la infraestructura de TI".

Los efectos de una estrategia adecuada para escalar simplificando son elocuentes. La canadiense Blue Dot detectó el brote de COVID-19 antes que la Organización Mundial de la Salud utilizando un algoritmo basado en IA que procesaba información de fuentes tan variadas como declaraciones de organizaciones oficiales de salud pública, billetes de avión, informes de salud del ganado y medios digitales. Era capaz de hacerlo cada 15 minutos.

Abi Gilbertson, analista técnico de McLaren Racing, explicó en el último en el Big Data LDN de Londres cómo el equipo de Fórmula 1 recopila datos de 300 sensores de telemetría, generando 100.000 parámetros de información y 1,5 terabytes cada fin de semana de carrera que luego se analizan utilizando el software de automatización.

TÉCNICAS PARA OFUSCAR

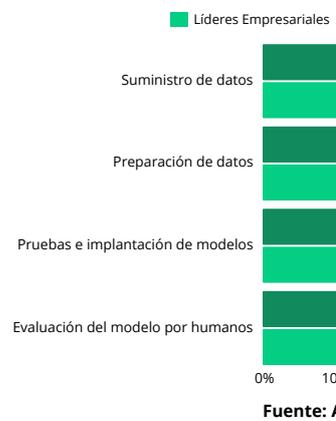
Incluso las pymes, hasta las pequeñas tiendas *online*, tendrán que emplear soluciones de enmascaramiento de datos cuando realicen tareas de análisis de negocios o presentaciones de ventas. El enmascaramiento de datos implica varias técnicas, como la mezcla aleatoria de caracteres, la sustitución de algunos o todos los caracteres según un esquema predefinido, el cifrado, los datos también pueden anularse o volverse ilegibles en determinadas situaciones y pueden volverse anónimos variando valores.

El 42% de los tecnólogos tienen dificultades para obtener datos de calidad; Alex Svystun, de Techstack, se pregunta: "¿cómo puede una empresa recibir más zettabytes?"

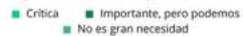
Expectativas de crecimiento



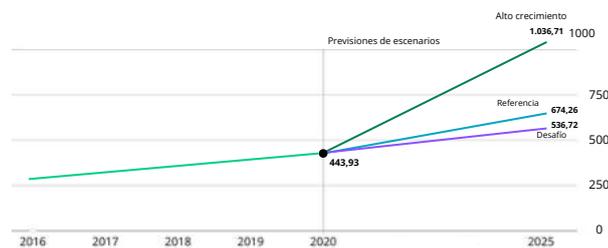
En la parte del ciclo de la vida de los datos, porcentaje de "desafiantes" los siguientes



¿Qué importancia tiene la precisión de datos para las empresas en su uso específico para IA?



Valor de la economía de datos en la UE y el Reino Unido, 2020-25, según tres escenarios



Autor: Victoria Bonache

Los expertos creen que, con una buena gestión de los datos, el big data acabará siendo el que guíe a los departamentos de I+D y la información lista para compartir se convertirá en un producto más en el mercado. Las empresas crearán diversos *data lakes*, que permitan reutilizar los datos, y las soluciones *no code* y *low code* explotarán conjuntos de datos.

Ha calado el concepto de "economía de datos", que los sitúa en el centro de muchas acciones públicas y empresariales, lejos de la condición de subproducto de la actividad económica. De hecho, cada vez son más los países que cuentan con estrategias nacionales de datos y directores de datos (CDO).

Uno de los fenómenos asociados al

mundo de los datos en los últimos años ha sido el rápido crecimiento de los dispositivos conectados. Esto representa un enorme potencial para la innovación y la competitividad, pero están generando más datos de los que se preveían en un principio, cuando comenzaron a desplegarse las redes de 5G, necesarias para el futuro coche conectado, y los RAN (Radio Access Network).

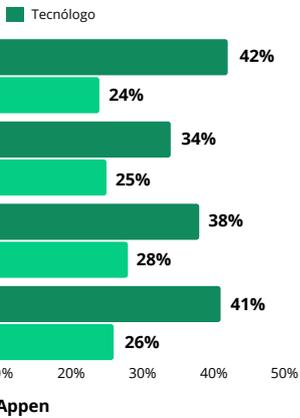
La derivada de todo ello es que, como los requisitos energéticos para el procesamiento de datos son enormes, se está produciendo un impacto imprevisto en materia de sostenibilidad. La mayoría de las empresas de servicios públicos subestimaron la necesidad de energía en alrededor de un 20%, según Lovejoy.

Ley de Datos de la UE

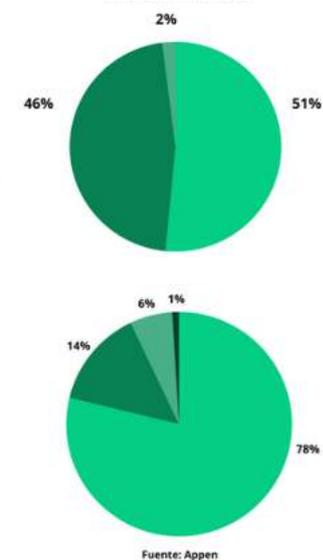
En cuanto al acceso a la información, la Unión Europea acaba de publicar en enero la Ley de Datos. Los organismos del sector público podrán disponer y utilizar los datos en poder del sector privado en caso de emergencias públicas como inundaciones e incendios foresta-

Estado de la 'Economía de los Datos'

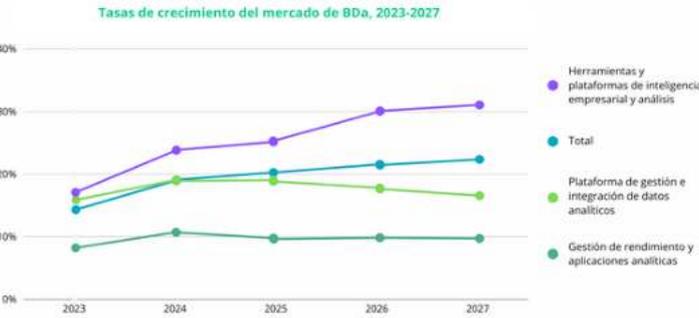
IA que comprende la gestión de activos que consideran siguientes procesos



Appen



Soluciones de inteligencia empresarial basadas en IA lideran el crecimiento del mercado europeo de software de Big Data y Análisis



Fuente: IDC's Worldwide Services Tracker

Casos de éxito de Big Data: principales casos de uso e impacto empresarial, 2019

Agricultura	Seguimiento de cultivos: Costes = -10%	Optimización de equipos	Precisión agrícola
Automoción	Mantenimiento predictivo	Conducción autónoma	Servicios inteligentes
Serv. Financieros	Detección de fraude: Ex. Operativo = -80%	Evaluación de riesgos	Objetivos
Sanidad	Diagnóstico	Monitorización pacientes	Sistemas preventivos
Fabricación	Mantenimiento predictivo: Costes mant. = -30%	Fabricación inteligente	Optimización de la I+D
Retail	Optimización surtido	Optimización precios/promociones	Objetivos
Telecomunicaciones	Predicción bajas/Promociones	Optimización capacidad de red	Objetivos
Transporte y Logística	Predicción bajas/Promociones	Gestión de flotas	Optimización capacidad de la red
Servicios	Predicción bajas/Promociones	Optimización capacidad de la red	Tarifas personalizadas

Fuente: DataBench.EU

Potencial de crecimiento de la economía de los datos

Los datos constituyen la base de muchos **nuevos productos y servicios digitales**. El uso de objetos conectados (internet de las cosas) **genera cada vez más datos**.

Del 5% al 10%

Las empresas que invierten en **innovación basada en los datos** muestran un crecimiento más rápido de la productividad del 5% al 10%

Fuente: Comisión Europea

270.000 millones de euros

PIB adicional previsto de la UE-27 para 2028 gracias a las nuevas normas en materia de datos.

120.000 millones de euros

Ahorro en el sector sanitario de la UE cada año.

10-20%

Ahorro en los sectores del transporte, la construcción y la industria con análisis de datos en tiempo real.

5-11 billones de euros

Valor y servicios de internet de las cosas de aquí a 2030 en todo el mundo.

les, o al implementar un mandato legal cuando los datos requeridos no estén disponibles por otros medios.

Asimismo, la Ley de Datos protege a las empresas europeas de cláusulas contractuales abusivas en los contratos de intercambio de datos, lo que se espera que ayude a las pymes a participar más activamente en ese mercado. Los clientes podrán cambiar también sin problemas, y eventualmente de forma gratuita, de proveedor de nube, podrán combinar los servicios de datos de diferentes proveedores de nube y crear de ese modo entornos "multinube", con la consiguiente reducción de costes por la migración de datos y aplicaciones.

La Ley de Datos introduce, por último, medidas para promover el desarrollo de estándares de interoperabilidad en el intercambio de datos. Tras su entrada en vigor, la Ley de Datos será aplicable en 20 meses, es decir, a partir del 12 de septiembre de 2025.

Para describir a la industria hoy hay que utilizar el término complejidad y esa no es una situación viable tanto desde el punto de vista económico y de sostenibilidad medioambiental, como desde la perspectiva de la seguridad, porque

la superficie de ataque se amplía. Tras analizar 24 ataques a la cadena de suministro, la Agencia de la UE para el Mapeo de la Ciberseguridad, concluyó que el 58% tenía como objetivo acceder a los datos.

Se podría ironizar que quizás los ciberdelincuentes hayan dado con la fórmula para distinguir el grano de la paja. Según la consultora Appen, el 42% de los tecnólogos tienen dificultades para obtener datos de calidad, considerando la cantidad de canales de los que provienen. Alex Svystun, CTO y cofundador de Techstack, cita el dato en un artículo en el que se pregunta: "¿cómo puede una empresa prepararse para recibir más zettabytes?"

El 73% de las empresas que utilizan IA y aprendizaje automático en diversos procesos comerciales, necesitan que la convivencia de esta tecnología con los datos que producen sea pacífica. La clave de soluciones como Amazon Personalize (AP) es ser capaz de combinarlo con el big data.

El 51% de los proyectos de implantación de la IA deben su éxito a la exactitud de los conjuntos de datos que utilizan, dice también Appen, pero los

directivos sólo dan una fiabilidad superior al 90%, al 6% de esos datos.

A raíz de la pandemia del Covid-19 se produjo un movimiento masivo de información a la nube. Al término de 2022 se estimaba que más del 60% de los datos corporativos estaban alojados allí, frente al 30% de 2015. Lo mismo sucedió en otros ámbitos: muchas empresas tomaron sus aplicaciones antiguas y las migraron sin considerar que, si no las reescribían para que fueran nativas de la nube, realmente lo que estaban haciendo era aumentar la complejidad. El tiempo ha demostrado que pasar a la nube, sin adecuarse al nuevo entorno, puede conllevar problemas de inestabilidad y seguridad.

Una de las grandes tendencias actuales es el rediseño de la arquitectura de datos para eliminar los silos entre departamentos y compartirlos de forma segura a escala. Las normativas aparecidas en los últimos años se han convertido en un factor acelerador de ese proceso. Las organizaciones globales se están viendo obligadas a ubicar algunos sus centros de datos y análisis dentro de regiones particulares, en especial Europa.

Según la Comisión Europea, casi un tercio de los datos del mundo son producidos por los sistemas de salud, de ahí la trascendencia que se da al Espacio Europeo de Datos de Salud (EHDS). El proyecto EUCAIM, que lidera el director del Área Clínica del Departamento de Imagenología Médica de La Fe de Valencia, Luis Martí-Bonmatí, trabaja en la creación de un repositorio europeo de imágenes médicas, que suponen el 90% del volumen de información que genera diariamente un hospital. La UE cree que poner en orden los datos en ámbito sanitario reportará 11.000 millones de euros en beneficios durante los próximos diez años.

En el ámbito de la industria, Digital Europe estima que la optimización de procesos reportará 83.000 millones de euros, con mejoras de hasta un 20% en la eficiencia de los recursos materiales. En un extenso análisis sobre la economía de los datos, *The Economist* cita proyectos como los de Volkswagen para construir una nube industrial para más de 120 fábricas; la tecnología de BMW y Bosch para que talleres independientes accedan a datos de automóviles conectados; el *data lake* creado por Daimler, BMW y Volkswagen para respaldar la investigación en vehículos autónomos; el Skywise de Airbus, una plataforma abierta de análisis de datos; y probablemente la iniciativa más ambiciosa: Cate-na-X, un ecosistema de datos abiertos para el automóvil. En los pagos digitales, se calcula que el análisis de datos puede reducir el fraude hasta en un 30% y ajustar la calificación crediticia.

Hay derivadas con fuertes vínculos con la regulación relacionada con la privacidad, como el mercado del enmascaramiento de datos, al que se le atribuye un valor de 435 millones de dólares para 2025 y una tasa de crecimiento anual compuesta del 15%. Hazel Raoult, experta en de PRmention, ve inevitable que surjan nuevas tecnologías y productos de ofuscación de datos a medida que crece la necesidad de privacidad de los datos.

"EL MUNDO BUSCA CREAR GRANDES MODELOS DE IA Y NO TANTO EMPEZAR A RESOLVER YA PROBLEMAS"



EL MURCIANO BERNARDINO ROMERA-PAREDES HA PARTICIPADO EN TRES DE LOS GRANDES PROYECTOS DE INNOVACIÓN DE GOOGLE DEEPMIND Y HA LIDERADO UN EQUIPO CAPAZ DE CONSEGUIR QUE LA IA CREE CONOCIMIENTO NUEVO

EUGENIO MALLOL

Leyendo tu página web, se diría que la escritora Julia Donaldson ha comprendido toda la inteligencia artificial (IA) en sus libros infantiles.

No creo que Julia Donaldson estuviese pensando en esto, pero es curioso, existe un cierto paralelismo. Aunque lo puse en mi web sin pensar mucho, realmente no creo que sea como para tomarlo muy en serio.

-Habéis demostrado que, por primera vez, un modelo de lenguaje extenso produce información original, nueva, al resolver un problema matemático. Eso es muy tremendo.

Sí, es así. El sistema FunSearch se basa precisamente en modelos de lenguaje extenso para hacer búsquedas en el espacio de algoritmos, y es capaz, efectivamente, de encontrar soluciones nuevas y mejores a problemas matemáticos abiertos. También es útil para encontrar algoritmos específicos para tareas concretas, muy personalizados. La forma en que esto funciona consiste en enfocarse en problemas cuya solución podemos evaluar de forma rápida, de forma automática. La razón por la que es capaz de producir nuevo conocimiento es porque combina los LLM (modelos de lenguaje extenso), que producen nuevas propuestas de código, con un evaluador automático que es capaz precisamente de determinar el valor, cómo de buenas son estas soluciones. Iterando este proceso entre los algoritmos previos generados por el sistema, con la tarea de producir una función todavía mejor, obtenemos un montón de funciones y éstas son evaluadas de forma automática. Inmediatamente podemos separar el grano de la paja y construir sobre las mejores, reintroduciéndolas de nuevo en el LLM.

-Desde el principio, DeepMind utiliza juegos en su trabajo: los clásicos de Atari, juegos de mesa... Explicame cómo os ayuda.

Los juegos tienen algo muy interesante desde el punto de vista de desarrollar un agente que sea capaz de moverse, de tomar decisiones en un entorno. Cuando DeepMind empezó con los primeros desarrollos de aprendizaje por refuerzo, el campo de batalla que utilizaba eran juegos, inicialmente fueron de Atari y después GO y otros como Starcraft. Es realmente muy fácil hacer evaluaciones ahí, ver lo que funciona y lo que no, y es muy fácil también analizar el nivel.

La parte que a mí me interesa es la aplicación del método de la IA a problemas más reales o con más impacto. Eso no quita para que también en este artículo concreto de FunSearch hemos demostrado que funciona en dos tipos de problemas: el de descubrir nuevos conocimientos en un problema matemático; y el Bin Packing. Este segundo un problema realmente muy general, a nivel práctico se utiliza en muchísimos ámbitos. Consiste en que recibir objetos de distintos tamaños e ir metiéndolos en compartimentos, en contenedores, de tamaño fijo.

El objetivo final es utilizar el menor número de contenedores posible. Esto que parece un poco abstracto en realidad tiene un montón de usos, por ejemplo, en el área de jobs scheduling o en la asignación de programas a los servidores donde se ejecuten. Otras aplicaciones son precisamente meter paquetes en furgonetas en el caso de Amazon. La forma de enfocar esto es precisamente transformando el problema en un juego y aplicar las herramientas que sabemos que funcionan bien en él. Todo está un poco relacionado de alguna forma.

-Estuviste también en el experimento de Alpha Fold. Tom Dietterich me dijo que era el mayor avance de la IA en la última década. Háblame de lo que aprendiste en el proceso y cómo se va a transmitir aguas abajo, por ejemplo, para el descubrimiento de nuevos medicamentos.

Estuve básicamente dos años y realmente fue una experiencia muy enriquecedora. Cosas que aprendí ahí fueron muy transferibles al siguiente proyecto, Alpha Tensor. Son totalmente distintos, una cosa son las proteínas y otra diseñar algoritmos para multiplicar matrices, pero hay ciertos puntos en común. Por ejemplo, ambos están basados en la modificación o adaptación de transformers, modelos que utilizan este mecanismo de atención. Para Alpha Fold fue clave hacer un transformer a medida del problema del plegamiento de proteínas, añadir de alguna forma conocimiento a priori implícitamente.

Esta misma idea un poco abstracta también fue muy importante a la hora de desarrollar Alpha Tensor, porque también tratamos un problema muy específico: transformar la multiplicación de matrices que se puede expresar como una descomposición de unos tensores específicos (tensores sus matrices más de dos dimensiones). Esta descomposición tiene ciertas propiedades y si añadimos este conocimiento



dentro del transformer los resultados son bastante mejores. A nivel técnico, hay una serie de conceptos que se van quedando y que son útiles para otros proyectos, pero a nivel individual, vengo del mundo de la Academia y este era el primer proyecto en el que yo trabajaba con un grupo grande.

-Estáis creando una nueva forma de llegar al descubrimiento. Los científicos dicen: la IA cambia la investigación, ahora trabajamos con matemáticos e informáticos. Es un nuevo método, otra forma de averiguar las cosas.

Sí, totalmente. A fin de cuentas, la IA te da una serie de herramientas nuevas que no estaban ahí hasta hace muy poco tiempo y te permiten abordar un problema específico desde un ángulo totalmente distinto. Probablemente, en muchos casos se encuentren nuevas soluciones a problemas existentes, o se pueda resolver problemas que se nos han ido atragantando en la historia de la ciencia. El hecho de tener equipos en los que cada uno que venga tenga un background totalmente distinto es súper enriquecedor porque aprendes a hablar en el idioma del otro, con su forma de pensar.

-Conforme diseñas una nueva forma de aproximarte al problema, también surge la posibilidad de plantear problemas nuevos. ¿Qué preguntas nos podemos haciendo ahora que antes quizás no nos podíamos formular?

Aplicaciones de Alpha Fold. Cuando empecé a trabajar en este proyecto, una de mis motivaciones era que sabía que era un problema muy importante, pero no imaginaba que iba a tener tantas implicaciones. En el caso de los medicamentos, obtener la estructura de las proteínas utilizando técnicas que no son tradicionales, permite hablar de cosas súper complejas que no entiendo, como la cristalografía de rayos X. Este tipo de métodos es muy complejo, para estudiantes de doctorado su principal resultado es la estructura de una proteína. Eso hace que haya muchas enfermedades, sobre todo las raras, que no han recibido atención. Alpha Fold permite de forma rápida y barata la predicción de proteínas y eso siempre es útil a la hora de investigar fármacos, porque muchos de ellos funcionan acoplándose a los huecos de proteínas específicas. Las enzimas son otra de las áreas donde también es súper interesante el uso de Alpha Fold para, por ejemplo, descomponer contaminantes. Es llamativo ver cómo la

mayoría de laboratorios que trabajan en biología y bioquímica usan Alpha Fold a diario.

En Google DeepMind tenemos una división de Science y básicamente ahí la idea es encontrar problemas en los que la IA nos puede dar un nuevo ángulo para acelerar o para hacer la vida más fácil a los científicos que están avanzando en su resolución. Dentro de esto hay varias líneas, por ejemplo, la de fusión nuclear. Controlar los imanes es brutal.

-¿Hasta qué punto la sociedad está dejando de demandar cosas porque no es consciente del poder de la herramienta?

Esto lo va a revolucionar todo en la investigación científica. Google DeepMind está haciendo muchos desarrollos en ese sentido, pero hablo de bastante más allá, de toda la comunidad científica. Cada vez más, en múltiples disciplinas, se están dando cuenta de que efectivamente utilizar ciertas técnicas de IA puede resultar muy ventajoso. FunSearch tiene un enorme potencial, es un sistema conceptualmente muy simple que, sin embargo, es capaz de llegar muy lejos, tiene mucho recorrido. Es realmente eso un momento muy interesante, muy excitante.

-En Alpha Tensor sí se ve clara una aplicación en teléfonos inteligentes, en comandos de voz en general, gráficos para juegos, simulaciones o predicción el clima. ¿Dónde veremos el impacto de FunSearch?

FunSearch es bastante más general que Alpha Tensor. Cualquier cosa cuya solución se pueda evaluar de forma relativamente rápida, en cuestión de minutos, como mucho, es susceptible de aplicar FunSearch para obtener resultados interesantes. Y estoy hablando sobre todo de soluciones que se expresan en código de programación. En cierto modo es una generalización de AlphaTensor, cuya salida era un tipo de código muy específico, muy limitado, un tipo de código que se corresponde con multiplicar distintas entradas, luego sumarlas y luego volverlas a multiplicar, y ya está, no podías hacer nada más. Con

FunSearch puedes descubrir algoritmos de todo tipo, con toda clase de loops, statements, condicionantes, puede tener muchas, muchas aplicaciones. Una de ellas, y lo intentamos mostrar en el paper, es buscar soluciones en problemas que tengan cierta estructura y hay muchos problemas matemáticos que la tienen y la otra es utilizar FunSearch para llegar a algoritmos que sean específicos para un caso de uso concreto. Si colocas cajas en furgonetas, quizá la carga de trabajo que tengas en un almacén en Murcia sea bastante distinto al de uno en Londres. Quizás puedas poner un algoritmo específico para tu caso de uso aquí en Murcia, que sea probablemente sea distinto al de Londres.

-Se habla de hacia los Small Language Models, encontrar soluciones más adaptadas al problema y no algo de propósito general.

Tiene cierta relación, pero no del todo. El tema de utilizar modelos de lenguaje pequeños tiene mucho sentido en cuanto a que los LLM, aparte de ser muy caros a la hora de entrenarlos, también son caros para hacer inferencias con ellos y requieren mucha energía. Si los puedes hacer más pequeños, en principio es mejor. Pero lo normal es que pierdas en capacidad del modelo. Lo que estoy diciendo es distinto, en el sentido de que cuando tú personalizas algo no pierdes realmente, sino lo que haces es personalizar una función. La salida de FunSearch realmente es un trozo de código, una función no muy larga, como mucho de entre 10 y 50 líneas de código. Eso está tan personalizado para tu caso de uso concreto que te va a permitir ahorrar costes. No es que pagues un precio porque es un método que no sea general, todo lo contrario, estás intentando exprimir al máximo las propiedades de tu situación particular.

-Estás en la élite de la IA, ¿cómo ves esta especie de industrialización de la tecnología, este salto al nivel más mainstream de los fenómenos sociales? Quizás estamos perdiéndolos en cosas circunstanciales y dejamos de

aprovechar otras. ¿Estamos utilizando bien la IA?

Por una parte, hay una corriente clara que siempre ha habido de desarrollar modelos cada vez sean más potentes, que cada vez sean capaces de aprender más de los datos. Hay un montón de recursos destinados a eso. Y otra parte relacionada, pero no del todo, consiste en ver cuál es el conjunto de problemas en los que podemos marcar la diferencia con lo que ya hay. Y realmente yo creo que no hay tanta atención a este segundo aspecto. Todo el mundo está volcado en hacer grandes modelos, y por supuesto que es muy importante, pero hay un montón de problemas súper interesantes que antes no teníamos manera de abordar y ahora sí. En el caso de FunSearch, por ejemplo, los modelos de lenguaje que utilizamos no son tan grandes en comparación con los LLM, pero podemos obtener resultados muy interesantes que progresan en el estado de arte de problemas matemáticos. Sin ni siquiera usar lo último de lo último.

-Háblame de las preguntas con las que trabajáis en DeepMind. ¿De dónde salen? ¿Las buscáis vosotros? ¿Es Google el que dice: a esta gente de Science les vamos a pedir que se pongan a trabajar en tal cosa?

En el Science Team es curioso porque muchos de los proyectos salen de forma orgánica. Quizá nos juntamos con una idea que ya teníamos, más o menos vaga, pero vamos investigando, vemos que hay algo de lo que tirar, cogemos a más gente que se interesa. En un momento dado nos dicen: "bueno, este proyecto es interesante y este otro quizás no tanto". Es una especie de mezcla entre algo orgánico y al mismo tiempo hay algo por arriba que, de alguna forma, lo organiza todo. Pero es interesante ver que, incluso de forma orgánica, todo funciona bastante bien. Y luego también está el tema de que, una vez que nos ponemos con un problema, lo normal es que consultemos con los expertos de fuera. Realmente, dentro del Science Team viene todo de forma muy orgánica, muy natural.

Ser SEDE

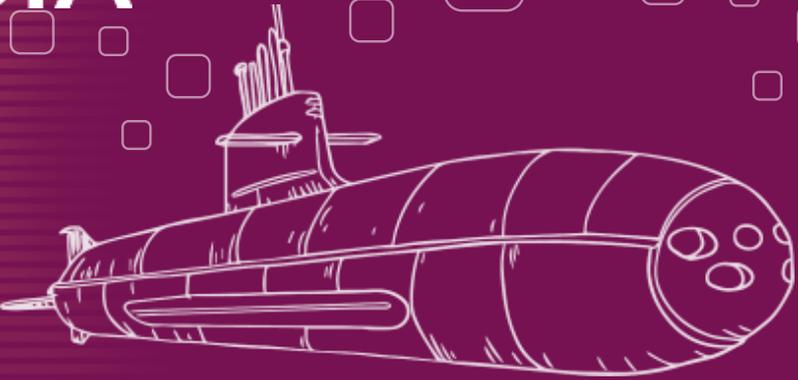
de la Nueva INDUSTRIA

16 Y 17 Octubre

MURCIA

ATLAS TECNOLÓGICO

Collaborate



ORGANIZA



COLABORA:




VENCE EL FACTOR 'PUAJ': SIN AGUA, NI CHIPS NI BATERÍAS



CRECE LA PRESIÓN PARA QUE LA UE PONGA LANCE LA INICIATIVA DE RESILIENCIA DEL AGUA, ANTE EL IMPACTO DE LA ESCASEZ, Y SE DEFIENDE LA REUTILIZACIÓN

E. M. / EQUIPO ATLAS

Tiene sentido que el Manifiesto impulsado por Water Europe, bajo el título "La Unión Europea necesita una ambiciosa Estrategia Inteligente del Agua", considere ese programa de actuaciones pendiente "un activo competitivo para nuestra autonomía europea junto con las estrategias energéticas y de materias primas críticas".

Si se observa con detenimiento, la mayor parte de nuestro desarrollo tecnológico en ámbitos de vanguardia digital necesita de un aporte sustancial de H2O. La Ley Europea de Chips, por ejemplo, prevé un desembolso de 43.000 millones de euros, pero conviene saber que un circuito integrado en una oblea de 30 cm requiere de 8.300 litros de agua.

El presupuesto de la UE hasta 2027 contempla 235.000 millones de euros para el impulso de la tecnología digital, y es ilustrativo en ese sentido el hecho de que un centro de datos por cada MW de consumo energético utiliza 25,5 millones de litros de agua cada año. En cuanto al hidrógeno, movilizará 130.000 millones de inversión de la UE, de modo que no está de más saber que por cada kilogramo de hidrógeno producido, se consumen nueve de agua desmineralizada.

La producción de semiconductores, baterías e hidrógeno depende de materias primas más o menos accesibles para Europa. Y una de ellas, hay que reconocerlo, va a ser el agua. El Instituto de Recursos Mundiales predice una brecha de nada menos que el 56% entre el suministro y la demanda de agua en el planeta en 2030. La competitividad europea, advierte el Manifiesto, dependerá en buena medida de su capacidad para gestionar de forma eficiente sus recursos hídricos.

Se entiende también, una vez pues-

AISLAR ES MÁS BARATO

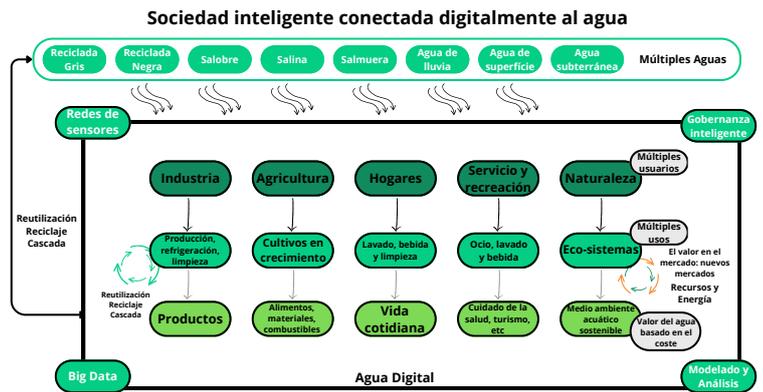
Quando los edificios puedan evitar la necesidad de conectarse a suministros centralizados de agua potable y eliminación de aguas residuales, los costes del agua podrían ser aún más bajos, según la investigación en la que ha participado LEQiA. La desviación de orina tiene el potencial de producir la solución menos costosa, pero es la menos desarrollada y presenta mayor incertidumbre en el análisis de costes. Los biorreactores de membrana muestran menos incertidumbre en cuanto a costes posibles.

tos en contexto, que el pasado 12 de marzo una coalición diversa de organizaciones europeas uniera sus fuerzas para pedir, en una carta abierta a la Comisión Europea, la puesta en marcha de la Iniciativa de Resiliencia del Agua, anunciada en el discurso sobre el Estado de la Unión en septiembre de 2023, lo antes posible. Se la considera el primer paso para esa ambiciosa estrategia hídrica continental.

Ante el desafío que se avecina, los principales sectores dependientes llevan tiempo preparando sus instalaciones. Céline Caroly, experta en medio ambiente de France Chimie, señala que las medidas que están adoptando las

Un circuito integrado en una oblea de 30 cm. requiere de 8.300 litros de agua, y un centro de datos por cada MW de consumo energético usa 25,5 millones de litros al año

Desafíos tecnológicos



Líneas del PERTE del agua destinadas a la transformación digital

LÍNEA ACTUACIÓN	LISTADO DE ACTUACIONES E INVERSIONES ASOCIADAS	IMPORTE TOTAL AGE (MEUROS)	OTRAS FUENTES (MEUROS)	TOTAL PROGRAMA (MEUROS)
Programas de ayudas a los distintos usuarios del agua	→ Primera Convocatoria de subvenciones en concurrencia competitiva de programas singulares de digitalización del ciclo urbano del agua	200	120	320
	→ Reparto de fondos en Conferencia Sectorial de Medio Ambiente a las CCAA	200	150	350
	→ Segunda convocatoria de subvenciones de programas de digitalización del ciclo urbano del agua	1.000	600	1.600
	→ Convocatoria de subvenciones en concurrencia competitiva de programas singulares de digitalización de Comunidades de Regantes y Comunidades de usuarios de aguas subterráneas.	200	150	350
	→ Convocatoria de subvenciones en concurrencia competitiva de proyectos singulares de digitalización en la gestión del agua del sector industrial.	100	100	200
TOTAL LÍNEA DE ACTUACIÓN		1.700	1.120	2.820
Impulso a la digitalización de los organismos de cuenca	→ Digitalización de la gestión administrativa de la administración hidráulica	69,6	0	69,6
	→ Implantación del Registro de Aguas electrónico, impulsando decididamente los trabajos en marcha en estos momentos y la puesta en marcha de la Base Central del Agua.	30,0	0	30,0
	→ Impulsar el desarrollo tecnológico de las redes de Información Hidrológica, en relación con la gestión de los datos hidrológicos, el control de usos del agua y el cumplimiento de los caudales ecológicos.	45,0	0	45,0
	→ Impulso y avance en la modelización numérica del ciclo hidrológico	26,0	0	26,0
	→ Programa de actuación para la modelización digital a través de la metodología BIM de las obras hidráulicas de titularidad estatal y un programa específico para la digitalización de todo el ciclo de seguridad de presas y embalses.	28,0	0	28,0
	→ Mejora de los sistemas informáticos existentes del estado y calidad de las aguas.	21,4	0	21,4
	→ Elaborar el Libro Digital del Agua.	5,0	0	5,0
TOTAL LÍNEA DE ACTUACIÓN		225	0	225



Fuente: Ba

empresas químicas incluyen desde la detección y reparación de fugas; a la adopción de sistemas de refrigeración cerrados; la optimización de la clasificación del agua, para mejorar su reutilización y tratamiento; y la implementación de iniciativas de reciclaje.

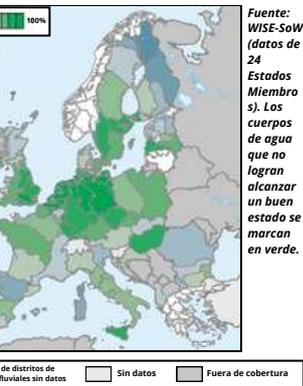
Todas ellas se complementan con un esquema relativamente simple de monetización de ese insumo llamado agua para facilitar la decisión de inversión: por un lado, estaría el coste directo del agua (facturas) x1; por otro, el coste indirecto, resultado de multiplicar por 10 el coste real del agua; y el coste se multiplica por 100 en caso de no disponibilidad de recursos hídricos. "Durante los últimos 20 años, ha contribuido a reducir el consumo de agua en la industria francesa en un 30%", dice Céline Caroly.

Alternativas

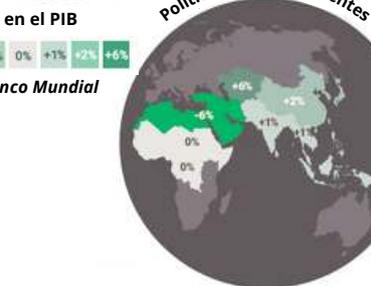
Las alternativas para ampliar el suministro son cada vez menores. Investigadores de las universidades norteamericanas de Colorado y Kansas y del Centre

Cos en la gestión del agua 2024

aje de cuerpos de agua que no están en estado por distrito de cuenca fluvial en Europa



timado en el PIB en 2050 debido a la escasez de agua



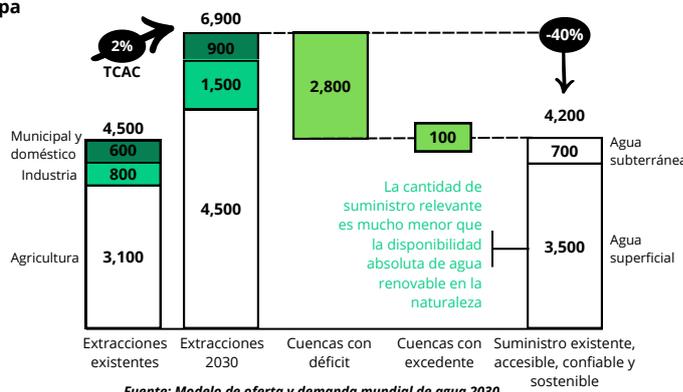
National d'Études Spatiales han estudiado los lagos que almacenan el 87% del agua dulce líquida de la superficie de la Tierra y han encontrado disminuciones de almacenamiento estadísticamente significativas para el 53% de estos cuerpos de agua durante los últimos 30 años.

“La pérdida neta de volumen en los lagos naturales se puede atribuir en gran medida al calentamiento climático, el aumento de la demanda por evaporación y el consumo humano de agua, mientras que la sedimentación domina las pérdidas por almacenamiento en los embalses”, afirman en su paper.

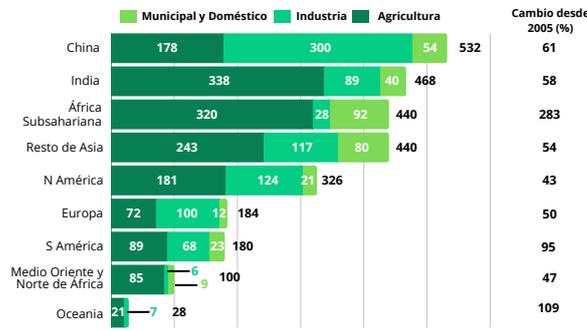
Para las ciudades y las regiones va a resultar cada vez más complicado acceder a nuevas fuentes de suministro, de modo que, junto a las medidas para incrementar la eficiencia de las redes y el ahorro, ganan peso las iniciativas de reutilización de las aguas residuales. Se ha desatado, de hecho una batalla para superar lo que se conoce como el factor “puaj”.

Hay razones objetivas para vencer las resistencias. Científicos de las uni-

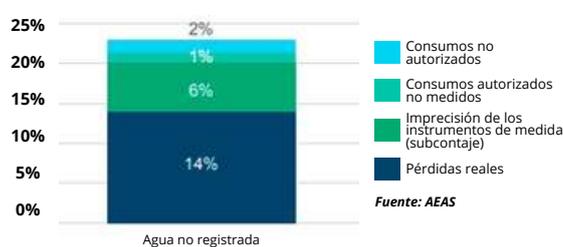
Brecha global agregada entre el suministro existente



Aumento en la demanda anual de agua de 2005 a 2030



Distribución del agua no registrada (ANR) en España



versidades de Stanford e Illinois han comparado muestras de agua procedentes de sistemas de reutilización potable con aguas potables convencionales. En todos los casos, la citotoxicidad de las aguas potables de reutilización es menor (0,2%) que la de las aguas potables derivadas de aguas superficiales (16 %).

“Las aguas potables de reutilización tratadas mediante ósmosis inversa no son más citotóxicas que las aguas subterráneas. Incluso en ausencia de ósmosis inversa, las aguas de reutilización son menos citotóxicas que las aguas potables de superficie. Nuestros resultados sugieren que la reutilización potable puede proporcionar un suministro de agua alternativo seguro, energéticamente eficiente y rentable”, concluyen.

Se habla de construir edificios y espacios urbanos sin tener en cuenta las conexiones a la infraestructura hidráulica, simplemente utilizando la misma agua una y otra vez en un circuito prácticamente cerrado.

Un informe de investigadores de Estados Unidos, Bélgica, Chile y del cen-

tro español LEQUIA ubicado en Girona, evaluó la viabilidad tecnoeconómica de implementar sistemas descentralizados independientes a escala de edificio que combinasen recolección de agua de lluvia, producción de agua potable y tratamiento y reciclaje de aguas residuales. Escogieron seis tipos principales de edificios: desde viviendas unifamiliares hasta bloques de gran altura.

Sus resultados indican que los diseños propuestos podrían satisfacer el 100% de la demanda de agua para los tres edificios más pequeños en todas las condiciones climáticas excepto en las más áridas. Para los tres edificios más grandes, el agua de lluvia compensaría las necesidades anuales de agua entre un 74 y un 100% aproximadamente.

Lo más llamativo de esta investigación es que sostiene que el coste de instalar sistemas de recolección y reciclaje de agua aumentaría el coste general de construcción de edificios multifamiliares en aproximadamente un 6% y de viviendas unifamiliares en aproximadamente un 12%. Son tasas relativamente bajas.

Para edificios o sistemas de agua combinados con más de 300 personas, el precio total estimado del suministro de agua en el sitio (incluyendo recolección, tratamiento, reciclaje y monitoreo) osciló entre 1,5 y 2,7 dólares el m3, lo cual es considerablemente menos que las tarifas típicas cobradas por las empresas de servicios públicos en los Estados Unidos y Europa Occidental.

El solo reciclaje de aguas grises puede ahorrar cantidades sustanciales de agua. Su uso para tirar de la cadena de los inodoros y lavar la ropa reduce la demanda de agua nueva en aproximadamente un 40%. El uso de agua reciclada para las duchas eliminaría otro 20% de la demanda de agua, aunque se está investigando la seguridad de esa práctica.

Seis veces más en Europa

“No hay razón para usar el agua sólo una vez”, declaraba a Wired Peter Fiske, director ejecutivo de la Alianza Nacional para la Innovación del Agua, una división del Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley.

Así como los sistemas naturales usan y reutilizan el agua repetidamente en un ciclo impulsado por el sol, “ahora tenemos tecnologías que nos permiten procesar y reutilizar el agua una y otra vez, a escala de una ciudad, un campus e incluso un hogar individual”.

En Europa, la Comisión tiene informes que demuestran que los niveles actuales de reutilización del agua (mil millones de metros cúbicos de aguas residuales urbanas tratadas se reutilizan anualmente) se pueden multiplicar por seis, lo cual es mucho decir teniendo en cuenta que al menos el 11% de los europeos se ven afectados por la escasez de recursos hídricos.

Hoy en día, un tercio del territorio de la Unión Europea sufre estrés hídrico durante todo el año, y la escasez de agua es una preocupación para muchos Estados miembros. Según las proyecciones del cambio climático, el problema aumentará en toda la UE en las próximas décadas.

ATLAS TECNOLÓGICO

Collaborate

MAIN STAGE // Caballerizas Reales

Martes 15

17:20 - 18:00 h KEYNOTE

El poder transformador de la comunicación

18:00 - 18:30 h MESA REDONDA

Construyendo el nuevo mundo conectado desde la industria

18:30 - 18:55 h CONVERSACIÓN

De Zaragoza a Santander pasando por Milagro: caso de uso Kaira-Florette

19:10 - 19:45 h

Conectando puntos, aplicación de la tecnología en la mitigación ante la transferencia de los riesgos industriales

19:45 - 20:15 h

BIG IDEAS

20:15 - 20:45 h MESA REDONDA

Entrega del "Premio Atlas Artífice 2024" a Pedro Mier

Agenda

MAIN STAGE // Palacio de la Magdalena

Miércoles 16

09:00 - 09:25 h KEYNOTE

El desafío de la productividad en un mundo incierto

09:25 - 09:50 h CONVERSACIÓN

El nuevo diálogo entre informática y operaciones en la industria

09:50 - 10:15 h CONVERSACIÓN

La Inteligencia Artificial, una nueva dimensión en la calidad de tu producto

13:10 - 13:35 h MESA REDONDA

Generar asistentes con IA para gestionar documentación

13:35 - 13:55 h MESA REDONDA

Inteligencia Artificial Generativa aplicada a procesos de innovación

13:55 - 14:25 h MESA REDONDA

Organizaciones efectivas, las personas en el centro

ORGANIZA:

Atlas
tecnológico

PROMOTORES:



COLABORA:



LINK THE DOTS

15-16 OCTUBRE
SANTANDER

INTEGRAL
INNOVATION EXPERTS
A part of  nine altitudes

kaira

lis³ data solutions


ACORDE
challenge the limits

innolandia.es
by Ángel Alba

 **integra**

SCILING[>]

tecnal:a
MEMBER OF BASQUE RESEARCH & TECHNOLOGY ALLIANCE

CENTRO TECNOLÓGICO 

 ita Instituto Tecnológico de Aragón

 jtc AICE UNIVERSITAT JAUME I

 keyland

GRACIAS POR HACERLO
POSIBLE

 APIUX

30ARTIF ANIVERSARIO

compitte
COOPERACIÓN + MEJORA


GRAVOTECH
EXPRESSION OF THINGS
Channel Partner

 TUPL

UGROUND
SEMANTIC ENGINEERING

artisca^{>>}

 **BIYECTIVA**
TECHNOLOGY

MESbook

 **ORBITA**
INGENIERÍA

tlsi Técnicas Logísticas e Ingeniería

 ATRIBUS

A_

GANARÁ EL EJÉRCITO CON MEJOR BASE INDUSTRIAL



LA PRIMERA ESTRATEGIA INDUSTRIAL EUROPEA DE DEFENSA EXPONE SU ENDEBLEZ Y EEUU LA SEÑALA A LA INDUSTRIA COMO EL FACTOR CLAVE

E. M. / EQUIPO ATLAS

Durante la última década, el Departamento de Defensa de Estados Unidos ha apostado por articular una nueva red de organizaciones como AFWERX, Air Force Research Laboratory (AFRL), Army Futures Command, Defense Innovation Unit, Marine Corps Warfighting Laboratory, Special Operations Command y Oficina de Capacidades Estratégicas. Sin embargo, este modelo de reparto del trabajo nunca se formalizó, compartió ni integró en un proceso repetible y transparente, capaz de ayudar a la transición de los nuevos participantes de I+D hacia modelos de negocio que les permitieran generar ingresos recurrentes a escala. Así lo describe el documento "Terraforming the Valley of Death", del propio DoD.

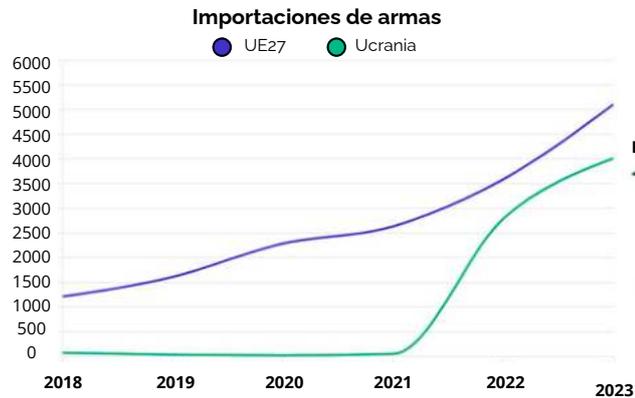
En la "década decisiva" que se avecina, añade el estudio, "mantener el ecosistema tecnológico estadounidense dividido en relación con el de China es una estrategia perdedora en la línea de salida. El Pentágono debe volver a su papel de sembrar tecnología que cambie el mundo y, para ello, debe solucionar el Valle de la Muerte", que provoca la desaparición de startups cuyas soluciones pueden cambiar el rumbo de una contienda, y debe hacerlo "ahora". La recomendación general es "preocuparnos por la competitividad de nuestra base industrial frente a China tanto como por nuestra preparación para la guerra".

En marzo pasado, la Comisión Europea presentó la primera Estrategia Industrial Europea de Defensa y propuso un ambicioso conjunto de nuevas acciones para conseguir que los Estados miembro adquirieran al menos el 40% del equipo de defensa de manera colaborativa en 2030; que el valor del comercio de defensa dentro de la UE represente ese año al menos el 35 % del valor de ese mercado en la UE; y que al menos el

IMPULSO A DIANA DE LA OTAN

En noviembre de 2023, la OTAN seleccionó a 44 empresas para unirse a su programa piloto de aceleración DIANA. Las empresas reciben subvenciones para respaldar el desarrollo y la demostración de su tecnología, y también se benefician de la exposición a inversores y usuarios finales para respaldar la transición y la adopción de tecnología. El próximo conjunto de desafíos se lanzará en junio y contará con un paquete ampliado de financiación, según ha dicho recientemente su directora, Deepthi Chana.

Casi el 80% de las inversiones en defensa de los Estados miembro desde 2022 se han ejecutado con proveedores no pertenecientes a la UE

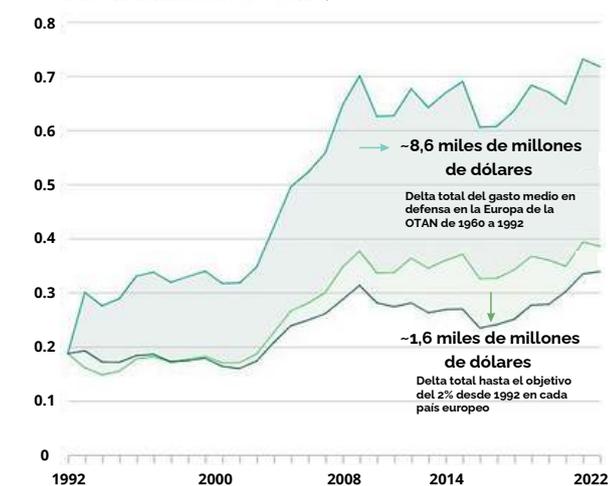


Fuente: Bruegel

Los países europeos miembros de la OTAN han gastado aprox. 8,6 miles de millones de dólares menos en defensa desde 1992

Evolución de los presupuestos de defensa en la Europa de la OTAN

Miles de millones de dólares (valor nominal para un año determinado)



Fuente: McKinsey & Company

50% de su presupuesto de compras en defensa recale dentro de la UE en 2030 y el 60 % para 2035.

La Estrategia Industrial Europea de Defensa no tiene desperdicio. El 78% de las adquisiciones de defensa por parte de los Estados miembro de la UE entre el inicio de la guerra de agresión de Rusia y junio de 2023 se realizaron fuera de la UE, y Estados Unidos por sí solo representó el 63%. Entre 2021 y 2022, se incrementó un 7% la compra de nuevos equipos, pero solo el 18% del gasto total se dedicó a la adquisición colaborativa de equipos de defensa en la UE.

Se considera a la European Defence Technological and Industrial Base

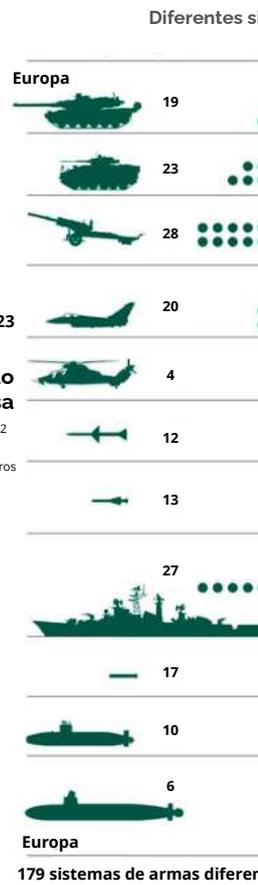
(EDTIB) competitiva a nivel mundial, con una facturación anual estimada de 70.000 millones de euros y unos 500.000 empleados. Según el informe, la base tecnológica e industrial de defensa de la UE hoy en día combina un gran conjunto de contratistas principales, con empresas de medianas y un gran número de pymes.

Empresa francoalemana

Sin embargo, hay clases y clases. Los principales contratistas de defensa europeos (KNDS Deutschland, KNDS France, Rheinmetall AG, Rheinmetall Landsysteme y Thales) acaban de suscribir oficialmente un acuerdo entre Francia y Alemania sobre el Sistema Principal de Combate Terrestre (MGCS), un hito crucial en el progreso de las soluciones de defensa de próxima generación. El objetivo es formar una empresa conjunta y comenzar la implementación del proyecto en 2025. "Este esfuerzo de colaboración es un testimonio de los fuertes vínculos industriales y estraté-

ESTADO DE SITUACIÓN

Europa tiene un pa

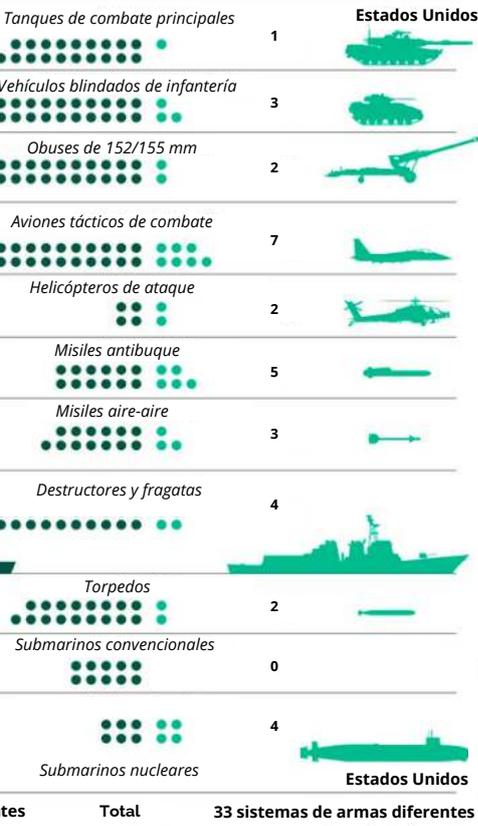


Fuente: McKinsey & Company

DE LA INNOVACIÓN EN DEFENSA 2024

Programa fragmentado de sistemas de armas en servicio

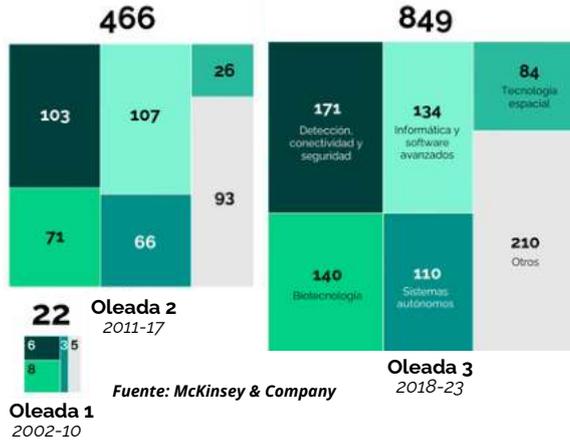
Sistemas de armas en servicio, 2023



Los disruptores tecnológicos son cada vez más numerosos y se centran en una serie de tecnologías de defensa

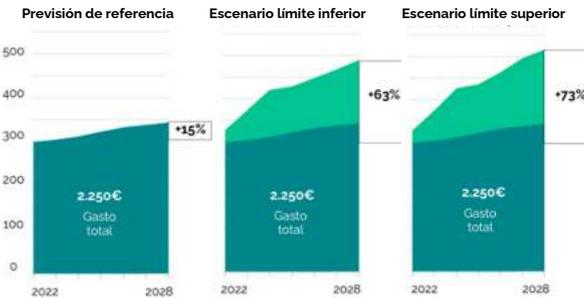
Proliferación de empresas tecnológicas de defensa estadounidenses

Número de rondas de financiación inicial, 2002-2023



Los países europeos han anunciado aumentos del gasto que podrían suponer entre 700 y 800 miles de millones de euros en 7 años

Gasto de los países europeos miembros de la OTAN, por escenario, 2022-28



gicos entre Francia y Alemania y establece una trayectoria prometedora para el futuro de las capacidades de defensa europeas”, aseguran. Es lo que hay.

El Grupo de Trabajo Conjunto sobre Adquisiciones de Defensa de la UE ha demostrado que los principales fabricantes de los 46 artículos más necesarios están ubicados en 23 Estados miembro. Desde el comienzo de la guerra, la EDTIB ha aumentado su capacidad de producción de munición de artillería en un 50%. Ya es capaz de fabricar un millón de proyectiles al año y se prevé que alcance una capacidad de más de 1,4 millones a finales de 2024 y dos millones a finales de 2025.

Pero es significativo que entre 2017 y 2023, el mercado de defensa de la UE haya crecido un 64%, pero las ventas entre los Estados miembro sólo lo haya hecho marginalmente y ahora representan apenas el 15% del valor total del mercado de defensa de la UE. De hecho, datos recientes indican que casi el 80% de las inversiones en defensa totales de los Estados miembro desde 2022 se han ejecutado con proveedores no per-

tencientes a la UE, frente a aproximadamente el 60% de antes de la guerra de Ucrania.

El informe considera a las pymes actores “ágiles” que deben desempeñar un papel cada vez más importante como proveedores de tecnologías disruptivas e innovación en la comunidad de defensa. Por lo tanto, la Comisión ha tomado medidas para apoyar una contribución más activa de las pymes a la I+D en materia de defensa. Para el período 2023-2027, se estima que el Fondo Europeo de Defensa (FED) debería financiar a las pymes con hasta 840 millones de euros.

En enero pasado se alcanzó un hito importante con el lanzamiento de un Fondo de Equidad de Defensa para invertir, junto con el Fondo Europeo de Inversiones, del BEI, hasta 500 millones de euros en pymes de defensa prometedoras para acompañar su crecimiento. Se espera que este año se lance también un acelerador de defensa y se organicen actividades de encuentro con inversores.

Por último, entre los aspectos regu-

latorios, se creará un nuevo marco jurídico, la Estructura para el Programa Europeo de Armamento (PAES), para facilitar y ampliar la cooperación de los Estados miembros en materia de equipos de defensa. También se pondrá en marcha un régimen a escala de la UE para la seguridad del suministro de equipos de defensa, que proporcionará un marco para reaccionar eficientemente ante posibles futuras crisis de suministro de productos de defensa. Y se lanzarán proyectos europeos de defensa de interés común, con potencial apoyo financiero de la UE.

En paralelo, continúa el desarrollo de iniciativas para aumentar la cooperación en el desarrollo de capacidades militares en Europa, como el Future Combat Air System, el Main Ground Combat System y la Iniciativa Europea Sky Shield para desarrollar un sistema multicapa en la que participan 15 países europeos.

En la presentación del programa DIANA de aceleración de empresas tecnológicas de la OTAN en la SPIE Defense + Commercial Sensing, su directora, Deepthi Chana, dijo que “la idea es que durante los próximos 10 a 20 años desarrollemos un mercado económico más vibrante para la próxima generación de tecnologías que sirvan a nuestros propósitos de defensa y seguridad”.

McKinsey ha analizado en profundidad en varios informes la situación del aparato de defensa europeo. Una gran parte de los sistemas en servicio pertenecen a una generación tecnológica introducida por primera vez hace unos 30 años, o incluso más. Por ejemplo, en el caso de los sistemas terrestres, alrededor del 50% del total de los sistemas en Europa comenzaron a entrar en servicio antes de 1990. En el caso de los sistemas aéreos terrestres, esta cifra llega hasta el 80%; en el ámbito naval, alrededor del 40% de los buques anfíbios y de guerra contra minas; aproximadamente el 50% de los submarinos utilizan equipos puestos en servicio antes de 1990; y en el ámbito aéreo, esto representa alrededor del 35%.

A raíz de lo que se conoce como el “dividendo de la paz”, tras la caída de la Unión Soviética, la mayoría de empresas europeas redujeron su capacidad de producción por la caída de pedidos. Ahora tienen problemas para atraer talento e incluso carecen ya de hangares o almacenes que les permitan fabricar más plataformas y piezas de repuesto al ritmo de lo que requiere la guerra de Ucrania.

En Estados Unidos, la gran novedad reciente ha sido el anuncio de la iniciativa Replicator por parte de la subsecretaria de Defensa de EEUU, Kathleen Hicks. La idea es integrar miles de sistemas autónomos y no tripulados en el Ejército norteamericano de forma inmediata. EEUU cree que China ha pasado los últimos 20 años construyendo un ejército moderno, desde pequeños aviones no tripulados hasta buques de guerra de gran capacidad, cuidadosamente diseñado para mitigar las ventajas operativas de las que ha disfrutado el norteamericano durante décadas. La Administración Biden pretende doblegar esa iniciativa con innovación. Su ADA2 para frustrar el A2AD (sistemas anti-acceso y de denegación de área) chino, sería una imagen certera de la situación.

LAS TI SE ERIGEN EN “SISTEMA DE GUERRA DE MISIÓN CRÍTICA”

LA MICROELECTRÓNICA SUSTENTA TODAS LAS CAPACIDADES DE LOS SISTEMAS MILITARES, PESE A REPRESENTAR APENAS EL 1% DE LA DEMANDA MUNDIAL, LOS DEPARTAMENTOS DE DEFENSA INVIERTEN LA TENDENCIA DEL SIGLO XX Y SE ENTREGAN A LAS EMPRESAS MÁS INNOVADORAS PARA DOTARSE DEL ANDAMIAJE TECNOLÓGICO NECESARIO PARA LA NUEVA ERA GLOBAL



E. M. / EQUIPO ATLAS

En la reciente edición de la SPIE Defense + Commercial Sensing, el director principal de Microelectrónica de la Oficina del Subsecretario de Defensa para Investigación e Ingeniería de EEUU, Dev Shenoy, proclamaba lo que no es más que una evidencia: “la microelectrónica sustenta todas las capacidades de los sistemas militares del Departamento de Defensa”, incluidos los de navegación y comunicaciones, así como los complejos sistemas de armas.

El desafío al que se enfrenta, añadió, es que “representamos aproximadamente sólo el 1% de los ingresos del sector”. El Departamento de Defensa demanda una amplia variedad de componentes, desde memoria hasta procesamiento de señales, pero el volumen de compras es relativamente bajo en el contexto de la industria microelectrónica global y además profundamente asíncrono, porque todavía utiliza sistemas heredados de plataformas tecnológicas que se remontan a las décadas de 1960 y 1970.

Para responder a ese reto, el Departamento de Defensa norteamericano ha ideado “hojas de ruta” como el programa de microelectrónica “confiable y garantizado” que le garantiza el acceso seguro, con la ayuda de la

“Queremos que la IA sea transformadora para las capacidades de defensa”, dijo Shenoy. Ocho nuevos centros tecnológicos regionales en todo EEUU se centrarán en el desarrollo microelectrónico en áreas como la guerra electromagnética; informática segura en el borde táctico y el Internet de las cosas; hardware de inteligencia artificial; 5G y 6G inalámbricos; y tecnología cuántica.

“La tecnología de la información (TI) es una capacidad de combate”, escribió

recientemente David Spirk, ex CDO del Departamento de Defensa norteamericano. Europa también lo tiene claro y la nube forma parte esencial del Futuro Sistema Aéreo de Combate (FCAS) que se configurará en torno a la nueva versión del Eurofighter. Inteligencia para gobernar un enjambre ofensivo compuesto de cazas, drones, fragatas, estaciones terrestres o radares.

Se trata de una de las grandes carreras tecnológicas que se avecinan a nivel mundial y España ha conseguido posicionarse con voz única con compañías como Indra, que lidera el proyecto en nuestro país, GMV, ITP o Sener. Los grandes referentes son Airbus Alemania y la francesa Dassault. El desafío a largo plazo del FCAS es orquestar tres nubes: estratégica, táctica y de decisión.

En su informe para *terraformar* la innovación tecnológica con potencial para impulsar la Defensa, el Grupo de Trabajo de la Junta de Innovación de Defensa sobre Capital de Inversión Estratégica establece las grandes líneas de transformación del sector en el futuro. Todas ellas podrían resumirse en una: “la recomendación general es preocuparnos por la competitividad de nuestra base industrial frente a China tanto como por nuestra preparación para la guerra”. Una base industrial “ganadora para el futuro, capaz de construir un ejército ganador”.

Entre las tendencias identificadas aparece la de “Tratar la TI [tecnologías de la información] como un sistema de guerra de misión crítica”. En la actualidad, afirma el informe, los sistemas de TI y las prácticas de autoridad para operar “son en su mayoría anticuados más allá de su relevancia”. La deuda técnica, la dependencia de la propiedad de la tecnología y los requisitos exclusivos del Gobierno obstaculizan tanto a las empresas de datos como a las de software de doble uso.



Una ciberguerra próxima aún a la lucha cuerpo a cuerpo cuestiona la ley del más fuerte

Expertos de The Washington Institute comparan la batalla tecnológica desatada en Ucrania con la que se vivió durante la Guerra Civil española en los años 30 del pasado siglo. Nuestro país fue un banco de pruebas para muchas de las tecnologías y tácticas utilizadas en la posterior contienda mundial, en particular el bombardeo aéreo de objetivos civiles y militares.

Podría valer la analogía, aunque el campo de innovación es hoy, lógicamente, distinto.

Al margen de los intercambios de golpes en el ciberespacio ucraniano y ruso, la infección por ransomware de la mítica Universidad Technion de Israel o los ciberataques a infraestructuras estratégicas en EEUU y Europa podrían considerarse hitos con enorme carga simbólica para describir la inseguridad actual. Se batalla por la desinformación y el robo de secretos.

Sin embargo, hay que huir del hype. La realidad ahora mismo es que la pelea entre los

hackers y los sistemas de defensa se asemeja más a la I Guerra Mundial, al combate cuerpo a cuerpo bayoneta en ristre, que a *Star Wars*. La vulnerabilidad responde más al vicio de no vigilar el perímetro que a la destreza del asaltante.

Desde la invasión de Ucrania ordenada por Vladimir Putin, se ha producido una convergencia de la ciberguerra virtual con la guerra convencional en el mundo físico. El equipo de hackers del GURMO (Dirección General de Inteligencia del Ministerio de Defensa de Ucrania), ha demostrado, pese a las dificultades para contrastar la información en fuentes alternativas, el provecho que se puede obtener de los ciberataques en coordinación con una acción militar ‘sobre el terreno’.

En las primeras 24 horas de la invasión, el ejército ruso inculó grupos de sabotaje en Ucrania cuya misión era cortar el suministro eléctrico y las comunicaciones con el objetivo de provocar el pánico y distraer a los defenso-

CADENAS DE SUMINISTRO CAPACES DE DAR LO QUE SE NECESITA DONDE SE NECESITA

A la directora de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa (DARPA) de EEUU, Stefanie Tompkins, se le pidió recientemente que identificara las tecnologías en las que trabajan sus directores de programa. Señaló inmediatamente el objetivo clave: la mejora de las cadenas de suministro. La consigna es conseguir un modelo a disposición de los sistemas de defensa que permita “hacer lo que se necesita, donde se necesita, para liberarse de algunas de las importantes cargas logísticas actuales”. La dinámica de innovación desatada en los últimos años, sobre la base de las tecnologías ya maduras de la revolución digital y científico-tecnológica cambia, no obstante, las reglas del juego y es el mundo civil el que marca la pauta al militar en el desarrollo de las aplicaciones. La necesidad de converger es hoy mayor que nunca.

Se muestra partidario, por eso, de adaptar “las mejores prácticas de la industria (especialmente las arquitecturas abiertas, modulares y escalables)” para crear un “internet de las cosas militarizado donde las empresas de software de doble uso podrían desplegar sus capacidades”. La IA generativa “que ayudó a redactar este informe”, desvela, “no sería posible sin tales enfoques”.

Industria 4.0

Otra de las grandes tendencias a las que el Grupo de Trabajo sugiere asomarse es la “Adopción de la Industria 4.0”. Según explica, “al unirse al software, el hardware ahora puede diseñarse, fabricarse y actualizarse de manera más continua”. Al abrir la posibilidad de reemplazar la producción completa de plataformas con sistemas de menor velocidad, “esta tendencia tecnológica comercial es ideal para plataformas militares frente a China”.

Proponen “hacer que los programas futuros funcionen hacia atrás a partir de tecnologías de fabricación llave en mano (por ejemplo, “gigafábricas”), y no hacia adelante a partir de requisitos aislados”, porque de ese modo se “libera el potencial de la Industria 4.0”. El resultado serían oportunidades más frecuentes para las empresas de doble uso.

El resto de tendencias identificadas por el Grupo de Trabajo son “Reducir la supervisión innecesaria del cuartel general”; “Exploración tecnológica e investigación de mercado para aprovechar las oportunidades externas”; “Flexibilidad presupuestaria”; e “Incentivos”.

McKinsey hace un repaso a la adopción, por parte de los sistemas de defensa, de tecnologías obtenidas por empresas situadas fuera de su base

industrial tradicional. SpaceX y Palantir fueron empresas destacadas en la primera ola a principios de la década de 2000. A mediados y finales de la década de 2010, aparecieron Anduril y ShieldAI (ambos ahora unicornios) que aprovecharon tecnologías como la fusión de sensores en el Edge y pilotos de IA).

La tercera ola de disrupción ahora en auge la protagoniza “un ecosistema mucho más grande de empresas emergentes y no tradicionales que están impulsando la innovación, atrayendo

nueva generación de empresas de tecnología de seguridad, según McKinsey. Para acceder a estas nuevas capacidades, el Departamento de Defensa de EEUU ha dado más protagonismo a la Unidad de Innovación de Defensa y ha lanzado la iniciativa Replicator en 2023 para implementar rápidamente sistemas autónomos.

La OTAN puso en marcha también el año pasado un acelerador de innovación (DIANA) para fomentar la co-

“La TI es una capacidad de combate”, dice David Spirk, ex CDO del Departamento de Defensa de EEUU; Europa también lo tiene claro y la nube es esencial en el Futuro Sistema Aéreo de Combate

importantes fondos de capital de riesgo (VC) y buscando medios para escalar”. Impulsan nuevas líneas de innovación, como la desagregación de capacidades en redes de nodos más pequeños: en lugar de un satélite de alto valor, una serie de satélites más pequeños conectados; en lugar de un submarino tripulado, una flota coordinada de vehículos submarinos no tripulados.

Para que funcione adecuadamente este modelo hay que crear redes de comunicación efectivas que permitan compartir inteligencia en tiempo real y que sean resilientes, para lo que deben incorporar 5G, antenas en fase, IA y computación de alta densidad. Hay que modernizar también las plataformas existentes o desarrollar arquitecturas nuevas.

En respuesta a la evolución de las necesidades, se está configurando una

laboración con empresas emergentes y otras empresas tecnológicas, y anunció un Fondo de Innovación de 1.000 millones de euros centrado en tecnologías de doble uso.

Desde una perspectiva similar a la que Dev Shenoy abordaba, en su ponencia de la SPIE Defense + Commercial Sensing, la cuestión de la dependencia del ejército de su país en materia de semiconductores, la carrera de innovación tendrá que incluir la posibilidad de realizar las nuevas tareas con materiales distintos.

China es el principal productor mundial del 58% de las materias primas identificadas como importantes para aplicaciones de Defensa, mientras que la UE sólo es el mayor proveedor mundial de sólo una, el hafnio.

res. La orden fue provocar también actos de incendio y saqueo, a los que seguirían ataques cibernéticos masivos contra la Oficina del presidente, el Estado Mayor, el Gabinete y el Parlamento y la caída del proveedor de señal por satélite ViaSat.

En respuesta a esa ofensiva, el equipo de GURMO logró cosechar éxitos de enorme valor simbólico, además de militar, como el hackeo de los datos personales y las tarjetas de crédito de la Unidad Militar rusa 6762, de los servidores de la flota del Mar Negro, de ROSATOM, de la unidad de operaciones especiales 607 del FSB (la agencia de espías de élite), del chief missile officer del Ministerio de Defensa de Rusia, de la Agencia Federal de Transporte Aéreo, los planos de la planta de energía nuclear de Beloyarsk (los únicos reactores rápidos comerciales del mundo, una tecnología que domina Rusia y ansía el resto del planeta), o los planos del Gobierno de Vladimir Putin para instalar una base



automatizada en la Luna (Luna-Gob) y del proyecto EXOMars.

Los drones y, más en particular, los modelos *Shahed-131* y *Shahed-136* que fabrica Irán, han convertido a ese país en uno de los beneficiarios tecnológicos de la guerra. Gracias a ellos, Rusia está ahora mismo en el lado ganador de la «curva de imposición de costes», ya que los drones de la serie *Shahed* costaban alrededor de 18.720 euros cada uno en 2023, mientras que los misiles aire-aire o los interceptores terrestres que los destruyen valen entre 375.000 y 1,12 millones de euros.

En respuesta a esta amenaza, la unidad Dnipro-1 de la Guardia Nacional, el taller civil Dronarnia en Kiev o el software capaz de convertir a tablets y smartphones en herramientas de selección de objetivos, son algunas muestras del heroísmo de los innovadores ucranianos, que han convertido al talento en una cuestión de seguridad nacional.

“EL HARDWARE PODRÁ ACTUAR COMO FUENTE DE CONFIABILIDAD DE LAS REDES DIGITALIZADAS”



EL INVESTIGADOR DE GEORGIA TECH, SANTIAGO GRIJALVA, EXPLICA EL SISTEMA PARA SECURIZAR LAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS APROVECHADO LOS CAMBIOS MÍNIMOS QUE SE CAUSAN EN EL DOPAJE DE PROCESADORES

EUGENIO MALLOL

En los últimos meses han sido habituales los eventos en los que se ha abordado el desafío que plantea la transición energética, que implica una reconfiguración casi total de la red, en términos de ciberseguridad. Georgia Tech es un referente mundial precisamente en ambos temas, además de en industria 4.0, y has sido uno de los ponentes principales del Utility Cyber Security Forum 2024 de Chicago. ¿Cuál es la dimensión del problema?

Las infraestructuras críticas, como la red energética eléctrica, están controladas por sistemas avanzados de software de computación y redes de comunicación. La parte de seguridad digital tiene un impacto muy grande porque, debido a la escala que tienen estas infraestructuras, los hackers, los atacantes, pueden penetrar y crear un daño importante. La infraestructura eléctrica en particular es muy especial, los sistemas eléctricos necesitan un control muy preciso, muy rápido, por lo que se gestionan a 50 o 60 Hz, para balancear instantáneamente la carga en regiones muy amplias, para ajustar la demanda a la producción. Ahora más todavía con la energía solar y eólica, que son variables, hay que tener un control muy preciso y actuar en tiempo real. Si puedes asegurar una infraestructura como la eléctrica, puedes extender los controles a otro tipo de infraestructuras que son no tan difíciles, no tan rápidas, como las redes de gas, combustible o agua, que usan muchos sistemas de escala.

Además, estamos interconectando toda la red eléctrica, incorporando muchísimos dispositivos energéticos nuevos, no sólo la energía solar de gran escala, sino también la parte del consumidor residencial, industrias, campus, hospitales, la energía eólica pequeña, el almacenamiento estacionario o el almacenamiento de energía móvil, en la parte de cargadores de vehículos eléctricos. Estamos conectando todos esos sistemas en varias partes de la red, tanto de transmisión como de distribución, y todo eso son accesos potenciales de los hackers al sistema eléctrico, todo se controla a través de software y comunicación.

Todo eso son puntos de vulnerabilidad.

Exactamente y están muy distribuidos, a través de las geografías y las regiones, en muchas organizaciones. No es solamente la empresa eléctrica, sino también los consumidores, los pro-

veedores de estaciones de carga para vehículos eléctricos y otros agentes como las compañías que agregan demanda para venderla después al mercado eléctrico. Ese ecosistema completo de organizaciones y dispositivos se controla a través de software.

¿Cuál es la línea de trabajo que habéis desarrollado?

Nuestro proyecto se desarrolla a nivel de las subestaciones eléctricas. Son sistemas muy especializados, muy sofisticados, con vendedores muy grandes. Una parte del control y la información se está moviendo a la nube. Algunos sistemas se mantienen completamente cerrados e incluso aislados, sin conexión a Internet, aunque existe de todas formas algún tipo de conexión. El escenario que se maneja es muy importante: en la cadena de suministro puede existir un tercer actor que esté a cargo de desarrollar o instalar las actualizaciones de software en estos sistemas de control. Imagina que tienes un sensor o un controlador en la subestación, en la charging station, en el controlador de energía solar o en el almacenamiento de energía, y tienes que actualizar el software para corregir un error o proveer nuevas funcionalidades.

El vendedor de software genera ese archivo, esa actualización de software, y normalmente lo envía a la empresa eléctrica, el instalador de estos sistemas o el agregador, que a su vez lo transfieren remotamente hacia la subestación, hacia el recurso eléctrico, hacia la estación de carga. Se trata de tres organizaciones involucradas. En cualquier punto de ese tránsito el hacker puede insertarse, manipular los archivos y desplegar un archivo que puede crear un problema, incluso un apagón eléctrico.

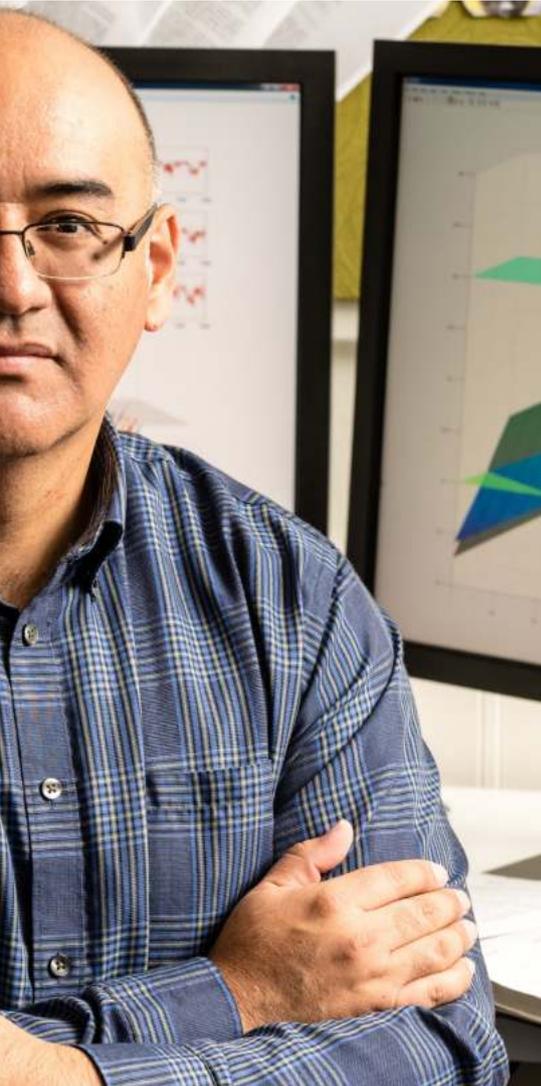
Nuestro proyecto se basa en el hardware de los controladores. El microprocesador, el chip computacional, cuando es fabricado en serie, produce exactamente la misma funcionalidad, pero hay pequeños cambios en la temperatura en el dopaje de cada uno de los procesadores



El investigador y profesor de Georgia Tech, Santiago Grijalva

de silicio que los hace un poco diferentes. Insertamos unas cadenas de compuertas lógicas en ese silicio y logramos que cada chip genere una secuencia de bits de 128 bits que es única para ese chip en particular. Es como una huella dactilar. Se puede preguntar al chip: “demonstrame que eres el que dices ser”. Es como el reconocimiento facial en las personas. Cuando la seguridad está basada en alguna cuestión física es mucho más difícil atacar, porque tienes que demostrar físicamente que estás ubicado en esa subestación, en esa latitud y longitud. Usamos esa huella dactilar y desarrollamos por encima una secuencia de protocolos para muchas entidades. Se genera una firma criptográfica y cuando entra a la empresa eléctrica, revisa y genera otra firma criptográfica, así se asegura la actualización de software: el sistema compara la criptografía del vendedor, de la instalación

“Hay pequeños cambios en la temperatura en el dopaje de cada procesador y los aprovechamos para insertar una secuencia de 128 bits que es su ‘huella dactilar’”



va.

y del dispositivo. Cuando los tres son validados, cuando pasan el test, se despliega la actualización de software. Si uno de ellos falla, se envía un mensaje que indica que la intentó realizarse en esta subestación en este momento.

Esa forma de combinar el componente digital con el físico es muy interesante.

Lo que logras con esto es evitar que el atacante inserte un archivo o lo manipule. Puede ser el cambio de configuración, por ejemplo. En la red eléctrica, el relé de protección está diseñado para proteger en el caso de que el flujo de potencia sea muy alto. La configuración puede estar, por ejemplo, a 10 megavatios, pero si un hacker tiene acceso a ese archivo y cambia ese valor, que es simplemente numérico, y lo baja a uno, apenas se despliegue esa actualización de software y reorganice el relé detectará que esa

potencia tiene ese nivel y activará el interruptor, lo que creará un apagón. Esa es la base del proyecto desarrollado por el Departamento de Energía de EEUU y Georgia Tech en colaboración con empresarios, eléctricas y vendedores. Demostramos que lo podemos evitar convirtiendo al hardware en la fuente de confiabilidad (root of trust) del sistema.

¿Se ha percibido en el último año un cambio en la intensidad de los ataques, hay sensibilidad ahora porque está sucediendo algo diferente a lo vivido antes?

Sí, en efecto, y sucede en muchos países de Europa, no solamente en Estados Unidos. En la parte de seguridad de infraestructuras, las empresas eléctricas monitorizan el número de veces que tienen intentos de penetración en sus firewalls y continúa creciendo rápidamente el número de ataques y la sofisticación, el nivel de complejidad de estos ataques. Eso hace que las empresas eléctricas se preparen más que los vendedores de dispositivos eléctricos y de tecnología eléctrica. Una de las consideraciones top es averiguar cómo de seguro es un sistema en la parte de seguridad informática, porque absolutamente toda la infraestructura está controlada por software y en algún momento vas a necesitar pasar un paquete de software al otro sistema. En el caso más sofisticado, tú generas esa actualización, la pones en un USB, la llevas manualmente y la descargas. Pero son cientos y miles los dispositivos que tienen que ser actualizados, y eso es un desafío complicado de ingeniería. Las empresas no tienen necesariamente toda la capacidad de reverse engineering, tiene que haber otro sistema en el que se puedan basar y sea completamente seguro. El 100% de seguridad no se puede conseguir, pero al basarse en hardware entonces aumenta muchísimo. Ha habido eventos en Ucrania y en otros países en los que los atacantes han penetrado y se ha demostrado que el dato que había dentro no era cierto y los atacantes podían tener control, abrir circuitos y crear apagones, etcétera.

En vuestro proyecto, os centráis en una subestación, en el caso de las grandes infraestructuras, una de las tendencias tecnológicas actuales consiste en plantear una digitalización integral, a gran escala, no de partes por separado. ¿Es más seguro plantear una digitalización completa de la red, crear islas o la combinación de estas dos tendencias?

Los sistemas de control son sistemas de escala, centralizados, evalúan a nivel de países, a nivel de regiones muy grandes donde tienen cientos de subestaciones interconectadas. Estamos conectando energía solar, cargadores eléctricos, medidores inteligentes. Parte de esa información la tienen las empresas eléctricas y parte los vendedores de los vehículos eléctricos, por lo que tiene que ser asegurada con unos niveles de seguridad muy altos, porque especialmente ahora con herramientas analíticas, con machine learning, se puede saber con la información del cargador eléctrico, cuándo carga, cuándo llega a casa, cuándo se va al trabajo, etcétera. Es importante tener la privacidad y la seguridad de esa información de tal forma de que los hackers no desarrollen análisis analítico que pueda

producir problemas. En la parte distribuida, si un hacker puede apagar un cargador eléctrico, seguramente podrá apagar otro del mismo fabricante y lanzar un ataque sincronizado.

A través de la red eléctrica atacar a toda una ciudad, en cuyos componentes el software es cada vez más dominante. ¿En el tema de las redes eléctricas y combinado con con la ciberseguridad, cuál va a ser el papel de la nube en el futuro?

De momento, básicamente existe el consenso de que todavía la parte de control debe estar en redes separadas. Mucha información de simulación de planeamiento sí está en la nube y alguna parte del análisis. La nube tiene varios niveles de seguridad: corporativo, militar, etcétera. Si tienes una empresa eléctrica pequeña, como las miles de titularidad municipal que hay en Estados Unidos, que no son muy sofisticadas, no tienen muchos ingenieros de planta, puede que te resulte conceptualmente más fácil poner la seguridad en la nube que tener tu propio equipo.

Sistemas distribuidos de electricidad, islas capaces de conectarse y desconectarse en función de las necesidades y de su capacidad para autoabastecerse.

Hemos investigado mucho en Georgia Tech en sistemas energéticos distribuidos, microrredes y prosumers. En efecto son más resilientes, mucho más difíciles de atacar, porque se pueden desconectar. La tecnología va a ir en esa dirección necesariamente, el desafío es conectar la parte física, con la de comunicación de los cyber layer, la de coordinación que tiene que ser distribuida y la de negocio. Habrá intercambio de información, de energía y de dinero. La infraestructura se va a transformar porque la gestión centralizada de información es imposible, es imposible la coordinación de millones de dispositivos de millones de usuarios de forma centralizada. Es simplemente imposible, matemáticamente, computacionalmente a nivel de información y comunicación. ¿Cómo se transiciona hacia el nuevo modelo? Será algo muy interesante en esta década y la siguiente.

No sé si será más difícil superar el reto tecnológico o la resistencia de los grandes operadores.

Es un modelo establecido, sí. Pero recuerda cuando estaban los mainframe de computación y después mira cómo cambió. Algo similar va a suceder, la revolución que se ha vivido en la informática se va a repetir en la energía, hasta el punto de que nos pondremos una chaqueta que nos proveerá de energía personal. Eso es inevitable. El pull del consumidor es tan fuerte que va a llegar hasta la parte individual, hasta nuestras casas. Está pasando con los vínculos eléctricos, pero va a ser una transición que tomará tiempo.

Hemos tardado 100 años en tener la red energética actual y ya nos toca crear una prácticamente nueva. Quizás no necesitaremos el mismo tiempo.

Se estima que la demanda de los vehículos eléctricos y los centros va a aumentar en dos veces hasta 2040 y en tres veces hasta 2050. Esos billones de dólares en infraestructura actual y tienen que duplicarse. ¿Cómo se va a gestionar? Es un remodeling que tiene que hacerse muy grande y va en esa dirección. Nosotros comenzamos con las microrredes hace más de 10 años y ahora vemos esos conceptos comenzando a implementarse como como pilotos. Los grandes operadores van a estar ahí, pero la integración de toda la otra parte, microrredes y consumidores, va a ser muy interesante.

“La revolución que se ha vivido en la informática tras los mainframe se va a repetir en electricidad y gas, nos pondremos una chaqueta que nos dará energía personal”

ESTALLIDO CHIP, ENTRE LA INNOVACIÓN Y LA GEOESTRATEGIA



LAS PIEZAS DEL TABLERO EN EL QUE SE JUEGA LA PARTIDA MÁS CRÍTICA DEL COMERCIO Y LA TECNOLOGÍA MUNDIAL SE MUEVEN, CON UNA PREVISIÓN DE CRECIMIENTO IMPARABLE

E. M. / EQUIPO ATLAS

Las ventas mundiales de semiconductores han pasado de 139.000 millones de dólares en 2001 a 526.900 millones en 2023, según la Semiconductor Industry Association (SIA), lo que representa una tasa de crecimiento anual compuesta del 6% y sirve de punto de referencia para evaluar el impacto que ha tenido la digitalización en la microelectrónica. A partir de los datos de la World Semiconductor Trade Statistics (WSTS), la SIA estima que alcanzarán los 588.400 millones de dólares en 2024 y darán un nuevo salto el próximo, hasta los 654.700 millones de dólares en 2025.

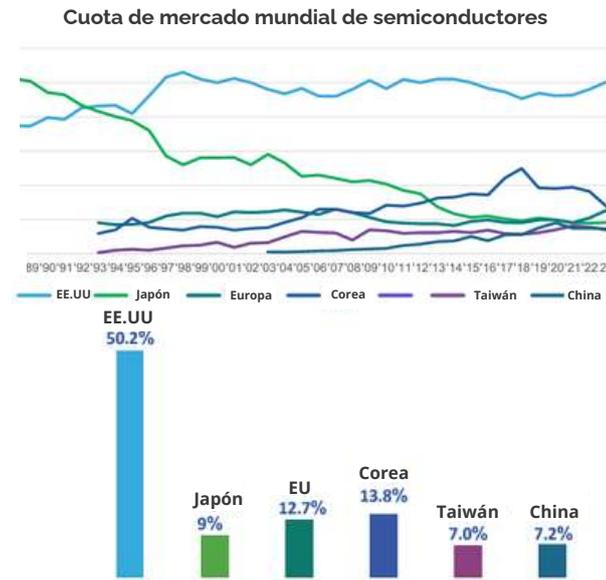
El margen de crecimiento es todavía sensacional. La mayoría de la demanda debe atribuirse hoy en día a productos destinados al consumidor final, como ordenadores portátiles, smartphones o automóviles y, por ese lado, hay que esperar la llegada de un fuerte tirón de nuevo cuño, proveniente de los mercados emergentes.

Por otro lado, se añadirán fuertes dinámicas de compra procedentes de sectores en plena transformación digital, como la industria 4.0, el internet de las cosas aplicado a la movilidad, las infraestructuras y las smart cities, cuando no forzados a una transición que obligará a reconfigurar sus redes de distribución, como sucede con la energía y el agua. Sin olvidar el imperativo cada vez más crítico de la ciberseguridad.

Entre 2011 y 2022, el ancho de banda del sistema se ha multiplicado por seis y el rendimiento por diez, mientras que el consumo de energía se ha reducido en un factor de 10. Cada vehículo autónomo conectado producirá hasta 20 terabytes de información al día. "Con todos estos datos, es necesario tener memoria", decía recientemente Elizabeth Elroy, de Micron Technology, en un

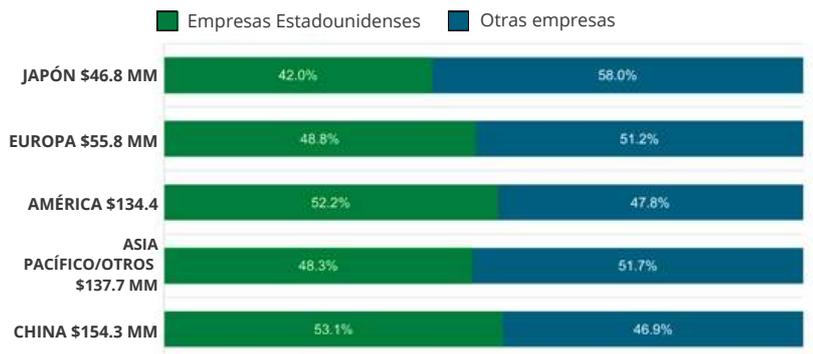
UNIR A FOTÓN Y ELECTRÓN

Entre las muchas formas en que la industria de los chips podría volverse más sostenible, según investigadora del MIT, Anu Agarwal, la innovación en chips fotónicos o en su acoplamiento con los s y electrónicos ofrece una gran promesa. "¿Podemos alejarnos de las interconexiones de cobre?", se preguntaba en un evento de la SPIE. Su apuesta es la innovación en el acoplamiento de chip a chip, moviendo circuitos electrónicos y fotónicos juntos en un intercaldador óptico.



Fuente: WSTS (World Semiconductor Trade Statistics) y SIA (Semiconductor Industry Association)

Cuota de mercado en los principales mercados regionales de semiconductores



Fuente: WSTS (World Semiconductor Trade Statistics) y SIA (Semiconductor Industry Association)

evento de la SPIE. La demanda de memorias, en efecto, se ha disparado, el mercado total disponible alcanzará los 151.000 millones de dólares en 2024 y la previsión es que suba hasta los 199.000 millones en 2025.

La innovación sigue siendo el factor diferencial en este mercado. La SIA advierte de que la capacidad de diseñar y producir componentes semiconductores de última generación sólo puede mantenerse con tasas de inversión de aproximadamente el 30% de las ventas. "Estamos en camino de alcanzar un billón de transistores en 2030", ha dicho Anne Kelleher, vicepresidenta ejecutiva y directora general de desarrollo tecno-

lógico de Intel. Eso significa multiplicar casi por 10 la capacidad actual, pero no hay que alarmarse: está en línea con la tendencia histórica, que ha visto crecer el número de transistores en un dispositivo desde los 1.000 en 1970.

Sin el factor geopolítico, el sector de los chips se movería en una lógica de alto dinamismo comercial e innovación. Pero el mercado de Asia Pacífico ha pasado de un tamaño de 39.800 millones de dólares en 2001 a los 290.000 millones de 2023, y China representa ya el 53% del negocio en esa región y el 29% del mercado mundial total. En un artículo para el Center for Strategic and International Studies (CSIS), Sujai Shivakumar, Carlos Wessner y Thomas Howell se muestran contundentes al respecto: "no hay vuelta atrás" al ecosistema global de semiconductores que existía antes de la pandemia.

A principios de 2024, el informe trimestral World Fab Forecast de SEMI esperaba un incremento de la capacidad global de semiconductores del 6,4% en 2024 lo que permitiría rebasar la marca psicológica de los 30 millones de obleas

"Quizás China creyó que la avaricia capitalista prevalecería sobre las preocupaciones de seguridad nacional", escribe Michael Schuman en The Atlantic

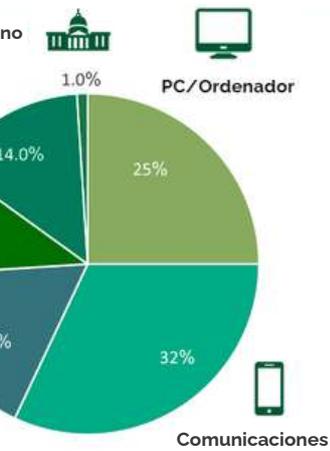
EL MERCADO GLO



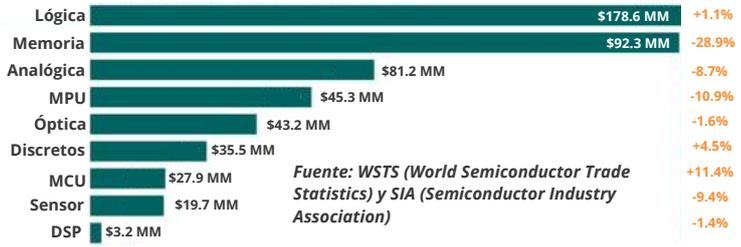
Fuente: WSTS (World Semi

GLOBAL DE LA MICROELECTRÓNICA

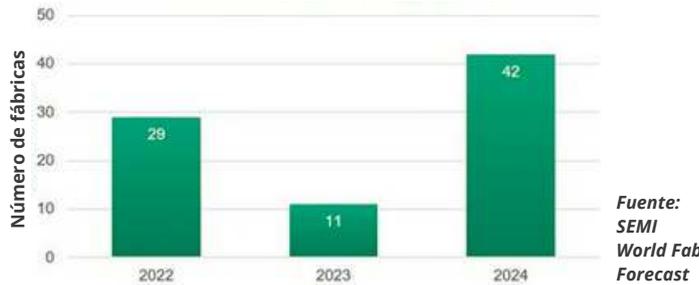
Global de semiconductores por sectores de aplicación



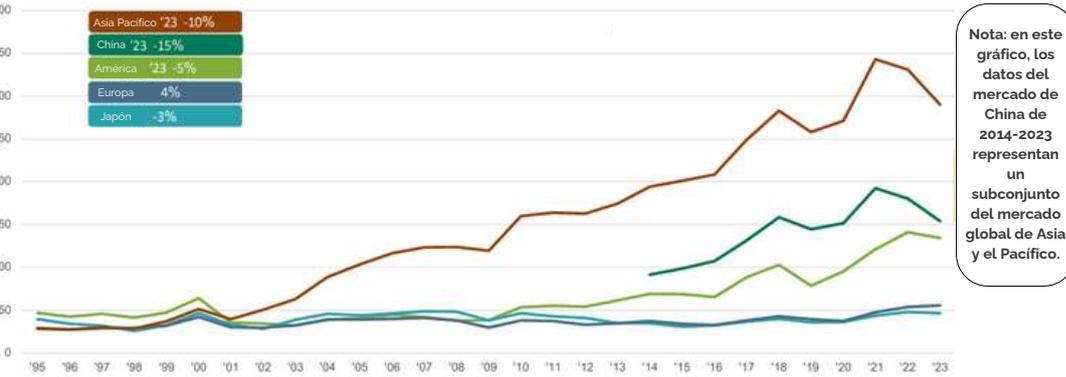
Distribución de las ventas mundiales de semiconductores por segmento de productos 2022



Nuevas fábricas de semiconductores



Mercado mundial regional de semiconductores (en miles de millones de dólares)



Fuente: WSTS (World Semiconductor Trade Statistics) y SIA (Semiconductor Industry Association) Autor: Victoria Bonache

al mes por primera vez. Atribuye ese crecimiento a los aumentos de capacidad en lógica y fundición de vanguardia -aplicaciones que incluyen inteligencia artificial generativa y computación de alto rendimiento (HPC)- y a la recuperación de la demanda final de chips. SEMI prevé que los fabricantes chinos inicien la creación de 18 fabs de volumen, casi la mitad de todas las que se habrán puesto en marcha en el mundo desde 2022.

La carrera por incrementar la capacidad de producción se ha desatado a nivel global a raíz de los problemas de abastecimiento vividos tras la pandemia y a la incertidumbre geopolítica. Aunque de forma modesta todavía, Tata Group y CG Power construirán tres plantas de semiconductores en India. Taiwán tiene el 40% de la capacidad de producción de chips lógicos del mundo y lidera, con el 92% del mercado, en los nodos más avanzados a 10 nm o menos que se requieren para fabricar chips CPU y GPU para servidores de centros de datos. La UE tiene una importante ventaja competitiva en productos ana-

lógicos, con el 22% del mercado mundial. A nivel de ensamblaje, la producción de los módulos de CPU y GPU se ubica casi en su totalidad en Estados Unidos, que concentra más del 90% de estos semiconductores avanzados, aunque su producción se realiza en gran medida en Asia.

En un extenso reportaje, *The Atlantic* recopilaba recientemente las claves de la batalla entre los Gobiernos de Joe Biden y Xi Jinping. Estados Unidos representa la mitad del mercado mundial de chips, frente al 7% de China; el chip de IA de NVIDIA es 16 veces más rápido que el más avanzado de Huawei Technologies, el de 7 nanómetros de su Mate 60 Pro, con el que retrocede respecto de los 5 nanómetros que había conseguido en 2019 en alianza con TSMC; la mejor maquinaria que puede proveer una empresa china permite fabricar chips de 28 nanómetros, frente a los 2 nanómetros que producen las máquinas occidentales... "quizás China creyó que la avaricia capitalista prevalecería sobre las preocupaciones de seguridad nacional, o pensó que podía confiar en

la inacción de un Washington dividido y preocupado", escribe Michael Schuman desde Beijing.

China proyectó ser un 70% auto-suficiente en chips en 2025, pero el año pasado se encontraba todavía en el 30%. Un informe de la SIA y Boston Consulting Group pronostica que China fabricará internamente sólo el 2% de los chips avanzados del mundo en 2032. "Hace diez años, estaban dos generaciones por detrás. Hace cinco años, estaban dos generaciones atrás, y ahora todavía están dos generaciones atrás", afirma G. Dan Hutcheson, de TechInsights. "Cuanto más corren, simplemente permanecen en su lugar".

La operación diseñada por la Administración Biden puede considerarse uno de los grandes hitos de la historia tecnológica mundial. En agosto de 2023, firmó una orden ejecutiva que creaba un mecanismo para restringir la inversión saliente en los sectores de semiconductores, información cuántica e inteligencia artificial hacia "países preocupantes" extranjeros, entre los que se incluye China. En mayo pasado, anunció que Estados Unidos duplicará los aranceles sobre los semiconductores chinos importados, del 25% al 50% en 2025.

A pesar de todo, Shivakumar, Wessner y Howell creen que estas restricciones están poniendo de manifiesto también limitaciones de los controles de exportación, porque la tecnología cambia rápidamente y existen brechas en el cumplimiento entre las empresas estadounidenses y sus aliados. Países Bajos y Japón planeaban limitar las exportaciones de equipos de litografía avanzada a China, pero sus sistemas de control no coinciden exactamente con los norteamericanos.

Además, toda la narrativa de aislar a China contrasta con su peso en el ámbito de las materias primas en tecnologías digitales del 47%, seguida de África (12%). La cuota de la UE es aproximadamente del 3%. El mayor riesgo de suministro de materias primas está asociado con la fabricación de semiconductores, imanes y baterías. El silicio metálico de grado electrónico y el boro, el germanio de alta pureza y el galio se encuentran entre las materias primas críticas utilizadas en los semiconductores. Actualmente, la producción de estas materias primas está dominada por China, a excepción del boro en Turquía. A pesar de la abundancia de silicio, la producción de silicio de alta pureza requiere mucho capital y energía. En el caso de los imanes permanentes, la producción y transformación de tierras raras en imanes permanentes está dominada por China.

La UE ha presentado la Iniciativa Chips para Europa y aprobó en septiembre pasado una Ley Europea de Semiconductores. En el marco de esas actuaciones, ha seleccionado 32 proyectos empresariales de microelectrónica como parte de un Proyecto Importante de Interés Común Europeo (IPCEI) para promover la producción de semiconductores. Los proyectos seleccionados incluyen producción de materiales, diseño de chips, producción de semiconductores e integración en componentes y sistemas. Entre los participantes del IPCEI se encuentran 20 Estados miembro y alrededor de 90 países.

“LA SOSTENIBILIDAD ESTÁ SOBREVALORADA COMO ARGUMENTO DE VENTA DE ALIMENTOS”



DESDE SU PUESTO COMO INVESTIGADOR EN BIOLOGÍA ESTRUCTURAL DE STANFORD, JOSEPH PUGLISI, DIO EL SALTO A PRIMERA LÍNEA AL ASESORAR A BEYOND MEAT, PUESTO QUE ABANDONÓ EN 2020, AHORA SIGUE BUSCANDO ALTERNATIVAS

CARLA MANSANET

Joseph Puglisi es el rostro internacional de la innovación alimenticia. El profesor de Biología Estructural en la Universidad de Stanford (California) excedió los límites de su campo de estudio, la investigación del funcionamiento del ARN, para adentrarse en el laberinto de la carne de origen vegetal. Hasta 2020, fue asesor científico en Beyond Meat, empresa pionera en la creación de alternativas a la carne basadas en plantas e integrante del NASDAQ. Contribuyó al desarrollo de tecnologías que permitían la replicación de las propiedades sensoriales y nutricionales de la carne usando ingredientes vegetales. Más allá de su ambición sostenible, Puglisi está muy sensibilizado con la cuestión social, lo cual se manifiesta en su preocupación por la pobreza y obesidad en EEUU. Y, de hecho, es el principal impulso de su investigación en el campo.

¿Podría darnos una visión general de los actuales temas de investigación que está llevando a cabo?

Mi campo de estudio es la investigación proteica, especialmente, cómo se producen las proteínas y cómo se fabrican las máquinas que crean proteínas a partir de ARN. En términos generales, me interesa conocer cómo la forma de las moléculas biológicas afecta en su comportamiento y desarrollo. En mi trabajo, hago fotos y vídeos de moléculas durante su proceso operativo. Me centro en el ARN, que es lo que he estudiado toda mi vida.

En un punto de su carrera profesional, cambió la esfera científica por la alimenticia. ¿Cómo inició este cambio y cuál fue el camino que siguió para moverse de un ámbito al otro?

Yo lo llamo “suerte” y, además, rodearse de gente inteligente inspiradora. Esta transición no ocurrió de manera repentina, sino que fue el destino al que inesperadamente llegué después de un largo camino. Inicialmente, yo trabajaba en el ARN y asesoraba a compañías farmacéuticas. Por tanto, aprendí sobre el desarrollo de fármacos. Después, trabajé con empresas que manipulaban el ADN de los microbiomas y desarrollé técnicas de secuenciación del ADN. Aprendí a crear una empresa, formular el desarrollo de una investigación y fabricar un producto. Posteriormente, las startups se ponían en contacto conmigo para revisar su modelo de negocio. Entonces, alguien me presentó una

startup que trabajaba con carne de origen vegetal: Beyond Meat. Nunca pensé en trabajar en un ámbito así hasta ese momento, pero la idea me convenció.

¿Cuál fue la razón principal por la cual se incorporó en este proyecto y en qué consiste la tecnología de Beyond Meat?

Si nunca pensé en trabajar en un ámbito así es porque nunca reflexioné sobre cómo podría aplicarse mi conocimiento científico a los alimentos. Fue emocionante introducirme en un área totalmente diferente a la que había pertenecido toda mi vida. Además, cuando comienzas a trabajar en algo que no se relaciona con tu campo de estudio principal, el ego desaparece. Por consiguiente, puedes desempeñar un mejor trabajo que alguien que se ha dedicado a ello toda su vida. Asimismo, me puedo comer mis propios experimentos y es divertido probar su efectividad de esta manera. En lo relativo a la tecnología de Beyond Meat, no es extremadamente difícil o elegante. El objetivo es recoger mezclas de proteínas e introducirlas en una máquina similar a la que se utiliza para hacer espaguetis. Entonces, se crean fibras de proteína masticable que imitan la textura de la carne. Acto seguido, se combinan estas fibras con grasas animales, colorantes vegetales, aditivos de sabor y se añade un toque aromático.

Desde el punto de vista molecular, ¿el objetivo de esta tecnología es modificar internamente la estructura de la proteína o cambiar el impacto sensorial que el producto ejerce sobre el consumidor?

Este es una especie de “truco molecular”. Primero, recogemos las proteínas vegetales y las convertimos en algo parecido en una fibra muscular. Entonces, modificamos las proteínas vegetales para hacerlas lo más parecidas posibles a las de origen animal, pero no a nivel molecular. Nuestro objetivo era que nuestras proteínas vegetales se parecieran desde el aspecto senso-



Joseph Puglisi participa en un evento reciente en Valencia

rial; que supieran igual, que oliesen igual, que su textura fuera igual y que se vieran igual. Este es el problema y la belleza de los productos vegetales, que nunca se parecen del todo pero, a su vez, no se pueden diferenciar.

¿En qué sentido podría suponer un problema?

Este truco puede problematizarse cuando no es lo suficientemente bueno. En ocasiones, los aspectos moleculares pueden superponerse a nuestros intentos de cambiar su sensorialidad. Esto supone que pueda dificultarse ocultar la fuerza molecular con trucos sensoriales.

A lo largo de este proceso técnico, ¿cuál es el principal obstáculo al que os habéis enfrentado y cómo lo resolvisteis?

Conseguir un color que se asemejase a la proteína de origen natural y que se comportase igual fue complicado. Nosotros utilizábamos los pigmentos que contenían los vegetales y las frutas, pero no se comportaban de la misma manera al combinarlos con proteínas vegetales. Una manzana sigue siendo roja una vez la has comido, y no se convierte en marrón, que es lo que a noso-

“Mi objetivo era ofrecer un producto que todo el mundo pudiera imaginar su dieta, como una hamburguesa o el jamón ibérico. No quería la gente pensara ‘estoy salvando el planeta’”



tros nos ocurría. El objetivo era hacer que esos pigmentos respondieran de la misma manera de la que respondían a la carne natural. La solución a este problema residía en comprender cómo los pigmentos cambian de color bajo ciertas condiciones.

La gente tiene muchos prejuicios respecto a estos alimentos. ¿Cuál es la experiencia que le gustaría que tuvieran?

Mi objetivo era ofrecer un producto que todo el mundo conociera y que, fácilmente, pudieran imaginar su dieta, como una hamburguesa en EEUU o el jamón ibérico en España. Al consumirlo, no quería la gente pensara “estoy salvando el planeta”, sino que, al no notar diferencias respecto al natural, se vieran a sí mismo consumiéndolos diariamente. Al fin y al cabo, la gente no quiere comer experimentos, sino alimentos.

¿Cuáles cree usted que son los principales factores que influyen en las decisiones de compra de los consumidores en la actualidad?

El mundo es un lugar egoísta y en la lista de preocupaciones de la población no figura el

medioambiente, sino que la salud es lo que realmente mueve a los consumidores. Los argumentos sostenibles son eficaces para las generaciones jóvenes y pueden llegar a determinar su forma de comprar, pero no es el caso de todos. La sostenibilidad está sobrevalorada como argumento de venta para la mayoría de los consumidores. Además, el proceso de compra se complica mucho cuando se incorpora el elemento sostenible. La clave es, de nuevo, simplificar el mensaje para guiar al consumidor.

¿Cree que el término “sostenibilidad” se ha convertido en una moda que las empresas adoptan para conseguir beneficio económico y buena imagen?

Las empresas no sienten una inquietud sostenible. El propósito de la industria es generar dinero, y si el mercado se dirigía hacia un producto verde, pues las empresas se convirtieron a ello. Pero si ven que las personas no están interesadas en invertir en estas propuestas, simplemente, se desentienden del ecologismo. Muchas empresas en EEUU se han unido a un gran movimiento por la diversidad étnica, la pluralidad sexual y demás cuestiones que, en realidad, utilizan para ganarse a la masa. Claro que, en el momento en el que los políticos y la sociedad quitan esos temas de la agenda, se olvidan de ello. No creo que debamos dejar a las compañías encabezar el cambio social.

En EEUU existe un gran problema con la obesidad. ¿Cómo pueden los productos de origen vegetal contribuir a su resolución?

Esta cuestión fue la gran fuerza motriz que me motivó. En EE.UU. tenemos un gran problema de pobreza, lo cual se vincula con una falta de disponibilidad de comida de calidad económicamente asequible. Muchas personas no pueden consumir verduras frescas, por eso recurren a empresas de comida rápida como McDonald's. Mi idea era sustituir esas hamburguesas por un alimento más saludable, nutritivo y accesible. Y, en 2020, Beyond Meat colaboró con McDonald's al crear una hamburguesa hecha de proteína vegetal, por tanto, se podría decir que lo logramos.

¿Cómo abordaron el problema de la reducción de los costes de producción?

Desde el punto de vista empresarial, se cambian los ingredientes por otros más baratos, se optimiza la cadena de suministro, se abaratan los costes de transporte y demás. Sin embargo, desde el punto de vista científico, la forma de disminuir los costes es simplificar el proceso al máximo. Es una buena filosofía en ciencia.

¿Considera que algunos científicos están sobretecnificando los procesos y haciéndolos procesos más difíciles y caros de lo que realmente son?

Sí. Y no sólo los científicos están complicándose, sino que los emprendedores también están enmarañando demasiado los procesos. Los resultados pueden ser ingeniosos y bonitos. Sin embargo, no se resuelve ningún problema, puesto que sólo están creando otro producto que únicamente los ricos pueden comprar. Muchas empresas se enfocan, exclusivamente, en amasar dinero, pero yo no creo que esta sea la

manera en la que se solucionan problemas.

Beyond Meat ha cambiado el paradigma en la industria alimenticia. Sin embargo, una vez usted dejó la compañía en 2020, se produjo una gran caída en la Bosa. ¿Cuál cree que fue la causa que lo provocó?

Evidentemente, la razón por la que cayó la Bolsa fue porque yo me fui (hace un gesto indicando la ironía). La gente estaba muy entusiasmada por el futuro y por eso se disparó, pero Beyond Meat no podía cumplir con su objetivo social, por lo que no era correcto. No obstante, ahora considero que está demasiado baja, lo cual tampoco es congruente. Y la causa fundamental de que eso ocurriera fue el COVID-19. La gente estaba tan preocupada por la pandemia que no les quedaban fuerzas para innovar y experimentar, sólo querían un poco de comodidad como la que sentían en los viejos tiempos. El COVID mató el mercado de la carne de origen vegetal. Me he fijado en mis alumnos y he comprobado que las nuevas generaciones, afectadas por el COVID, entienden la vida de una forma diferente. Después de cuatro años, tanto empresas como población, siguen intentando recuperarse, pero no creo que nunca lo hagan completamente.

En la curva de desarrollo tecnológico, ¿considera que el COVID-19 ha sido la causa fundamental de la recesión o señalaría otros factores?

El COVID ha sido la clave, pero también lo fueron la competencia, el no fabricar los mejores productos, la inflación y el coste de vida. Todos estos elementos se politizaron y, a su vez, toda la sociedad, incluida la carne. Las personas de derechas atacan a los alimentos de origen vegetal porque creen que son “productos para la gente de izquierdas”. Espero que el tiempo les haga comprender que estos productos son buenos tanto para ellos como para el planeta.

¿Cuáles son sus expectativas para la industria de los alimentos basados en proteína vegetal en los próximos 5 o 10 años?

El crecimiento continuará. Si volvemos la mirada a una década atrás, comprobaremos todo lo que hemos recorrido en el campo de los alimentos de origen vegetal: de no existir, a situarse en la cresta de la ola. Antes, lo máximo que podías encontrarte en el mercado era soja. Teniendo en cuenta esta veloz evolución, en 10 años emergerán nuevos productos y proteínas novedosas.

¿Y quiénes serán los rostros visibles que llevarán adelante esta evolución y liderarán el cambio?

Espero que los jóvenes sean los que lleven adelante a la industria alimenticia y al mundo. Mi recomendación para ellos es que sean testarudos y, aunque los obstáculos puedan desanimarlos, que sigan adelante. Además, tienen una ventaja y es que, por el COVID, ya saben cómo es enfrentarse a tiempos duros. Por tanto, tened objetivos ambiciosos pero, a su vez, entendid que el camino se recorre a pasos cortos. Y, sobre todo, no escuchéis a la gente mayor y defended vuestras convicciones.

Entre sus alumnos de Standford, ¿ve a gente ambiciosa que quiera encabezar este cambio?

Los jóvenes se sienten motivados y tienen capacidad de cambiar las cosas, el problema está en la sociedad. Hace 30 años, la sociedad estaba abierta a nuevas ideas, pero la actual no ofrece condiciones favorables para evolucionar. Es muy fácil culpar a los jóvenes y, simplemente, tacharlos de holgazanes. Los jóvenes deben romper la encorsetada sociedad y expresarse libremente porque, de esa manera, los realmente válidos llegarán más lejos.

“El Covid mató al mercado de la carne vegetal. También influyeron la competencia, el no fabricar los mejores productos y la inflación. Todos estos factores acabaron politizándose”

“EXPLORAMOS EL ALUMINIO EN ENVASES PARA QUE SE RECICLEN MÁS”



ALEXANDRA MONTAÑES, DIRECTORA DE INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD PARA EUROPEA DE DANONE, DICE QUE LOS PRODUCTOS PLANT-BASED SON “PRIORITARIOS”

CARLA MANSANET

Danone da mucho peso a la responsabilidad social corporativa y ello se refleja en su lema “One planet, one health” ¿Qué simboliza y cómo condiciona la operativa diaria de la empresa?

Danone nació con un objetivo dual: la cuestión social y la preocupación por la salud. Pese a que el lema “One planet, one health” tenga un sentido conceptual, se ha tangibilizado a través del modelo “Danone Part Journey”. Este trabaja en tres bloques: la salud, el planeta y las comunidades. Dentro de cada uno de ellos, desarrollamos operaciones como el establecimiento de límites de contenido de azúcares, el trato cuidadoso del agua, la gestión de residuos, la cooperación con granjeros y los materiales para la fabricación de embalajes. Esto no solo guía cómo se hacen las cosas, sino qué se hace. La sostenibilidad no es solamente una herramienta de negocio, sino un objetivo.

Uno de los puntos claves de la propuesta sostenible de Danone es el diseño de embalajes a partir de plástico reciclado. ¿Cuáles son los desafíos que dificultan su perpetuación?

Los dos temas más urgentes para Danone en relación con el embalaje son la migración transversal del plástico reciclado y la exploración de nuevas formas de ofrecer el producto. La categoría que más nos preocupa es la del agua embotellada y, actualmente, estamos investigando nuevos materiales y fomentando su reutilización. Sin embargo, la complicación se presenta en el negocio con los supermercados, porque no podemos utilizar vidrio como en hostelería, que es un negocio 100% de retorno.

¿Qué soluciones se están proponiendo para abordar el problema del embalaje?

Para el consumidor, es complicado el reciclaje del plástico si lo comparamos con el vidrio. Estamos explorando las

oportunidades del aluminio pero, sobre todo, intentando adaptarnos a los nuevos requisitos del desarrollo de inversión. Nuestra intención es proponer soluciones innovadoras, pero también asegurar que las personas compren el producto. Por esa razón, debemos ayudar al consumidor a que sea más permeable a estas propuestas.

¿Han cambiado los hábitos del consumidor en los últimos cinco años?

En la actualidad, el 50% de los consumidores dice que su cesta de la compra está condicionada por la sostenibilidad. Y teniendo en cuenta que hace 10 años siquiera se hablaba del factor sostenible, el cambio es visible. De hecho, en algunas categorías hemos detectado pérdidas de hasta el 50% a causa del problema de la sostenibilidad; que incluye el uso de plásticos y el bienestar animal.

¿Cuáles son las oportunidades de innovación en el mercado de productos veganos o plant-based y cuál es su futuro?

Los productos plant-based son prioridad y tienen gran sentido estratégico para la compañía. Para nosotros, no son una alternativa a la proteína natural, sino que tienen potencial por sí mismos. Nuestro objetivo es democratizar el uso de estos alimentos y bebidas. Nos gusta que Danone se asocie con el valor sostenible, sin embargo, hay muchos espacios que nos quedan por desarrollar para ser “integralmente íntegros”. La funcionalización es un ejemplo de ello, que significa la modificación de alimentos para que ofrezcan beneficios adicionales. Además, el “boom” de la proteína está dentro de esa hoja de ruta de los productos vegetales.

¿Qué papel considera que tienen las nuevas tecnologías en el desarrollo de productos innovadores de Danone?

En Danone, le damos mucha importancia al I+D+I, que aporta un valor añadido. Tenemos muy en cuenta las tendencias de crecimiento, pero también cómo



La directiva de Danone Alexandra Montañes, en un evento reciente.

“En el Comité de Triple Impacto, abrimos las puertas a especialistas, como Greenpeace y les invitamos a hablar de temas problemáticos, como la carbonización y los envases”

evoluciona social y demográficamente España, por lo que buscamos adaptar nuestros productos.

Entre algunas de las innovaciones tecnológicas que se están explorando son las nuevas fuentes de proteínas, la combinación de ingredientes para que cubran todos los espacios de necesidad o las nuevas tipologías de fermentaciones.

¿Cuáles son los principales retos que enfrenta Danone en su búsqueda de innovación?

Danone tiene una mentalidad y cultura empresarial que comprende que la transformación es imprescindible. No obstante, dentro de toda la batería de temas urgentes a corto plazo, es difícil encontrar un espacio de calidad en el que poder explorar sus soluciones a largo plazo. Otro reto es cómo abordar estos temas con una buena priorización. No podemos hacerlo todo, pero podemos elegir dos cosas que hacer en los próximos años y que sean lo suficientemente transformativas como para satisfacer la demanda. Sin embargo, hay muchas preguntas para las que no tenemos respuesta. Podemos desarrollar propuestas, pero, en ocasiones, no existen soluciones o son demasiado caras.

¿Cómo afecta este problema a la relación de entre los consumidores y la empresa?

Es importante evaluar qué ofrecen estas propuestas a la empresa y en qué



medida pueden generar cambios. Por esa razón, se deben definir los modelos constantemente, pero considero que este aspecto no está profesionalizado. En este marco, existe un problema con el storytelling. No es fácil explicar a los consumidores nuestras iniciativas sostenibles. Al fin y al cabo, están expuestos a infinidad de estímulos relativos al tema y no nos gustaría contribuir a ese “cacao de información”. Es difícil trocear a ese elefante y contar historias que ellos puedan procesar.

¿Cómo equilibráis la innovación, la sostenibilidad y las demandas de mercado para que confluyan de manera efectiva?

A veces es complicado, y no me atrevería a decir que siempre lo conseguimos, pero las claves son la resiliencia, apertura a nuevas propuestas y humildad. Dentro de la empresa, personas como Silvia Canals (Responsable de Transformación Sostenible) y yo nos unimos para “poner los temas sobre la mesa”. Y, para ello, se necesita voluntad de equivocarse, asumir errores y aprender.

¿Estas ideas disruptivas provienen solamente del interior de la empresa o valoráis propuestas provenientes del exterior?

Siempre hay buenas ideas que vienen de fuera de la compañía. Por ello, intentamos estar conectados con entornos como la Ftalks Food Summit para escuchar opiniones de expertos externos. Una de nuestras iniciativas más especiales es el Comité de Triple Impacto. Este consiste en abrir nuestras puertas a especialistas, como Greenpeace, e invitarles a hablar de temas problemáticos, como la carbonización y los envases. Esos encuentros son un momento para escuchar verdades, aceptar críticas y valorar propuestas.

DIÁLOGOS 4.0

Un producto audiovisual para posicionar tu empresa como Prescriptor 4.0



“Las claves de los directivos”

La comunicación de nuestras capacidades es uno de los puntos de incidencia clave en cualquier estrategia de posicionamiento en el mercado.

Es fundamental proporcionar contenidos que verifiquen ese potencial y el nivel de conocimiento de los ámbitos tecnológicos en los que estamos posicionados.

Contrata ya **DIÁLOGOS 4.0** en



**Atlas
PLATFORM**

LA ALIMENTACIÓN

LA COMIDA DEL FUTURO DESPIERTA EN EL PRESENTE



EL DESPLOME DE INVERSIÓN DE 2023 Y EL HUNDIMIENTO DE FENÓMENOS COMO BEYOND MEAT INSTAN A LLEVAR AL CONSUMIDOR A UNA INDUSTRIA OBLIGADA A REINVENTARSE

E. M. / EQUIPO ATLAS

El paradigma de la alimentación del futuro quedó noqueado después de un 2023 terrorífico en términos de inversión.

La consultora AgFunder, autora de las estadísticas de referencia a nivel global, inventarió un desplome del 79% en nuevos sistemas agrícolas, del 75% en cloud retail, del 60% en e-grocery, del 58% en software de gestión de granjas, sensorica e IoT, y del 51% en alimentación innovadora. Las startups agroalimentarias recaudaron 15.600 millones de dólares a nivel mundial en 2023, un 49,2% menos que los 30.500 millones de dólares en 2022. Sólo se salvaron dos categorías: bioenergía y biomateriales y robótica agrícola, mecanización y equipamiento agrícola; y, a nivel geográfico, una Europa que sólo cayó el 14%, frente al retroceso del 30% en Estados Unidos.

Los principales foros dedicados a pronosticar qué comeremos mañana, se vieron obligados a ofrecer una explicación creíble y, en muchos casos, a reformular sus previsiones. “Este reinicio que estamos viviendo es, en cierto modo, algo bueno porque creará un mejor ciclo a partir de hoy, en el que las empresas serán más razonables en cuanto a las tasas de valoración y la cantidad adecuada de capital”, dijo Sebastien Pascual, de Temasek en la Future Food-Tech Alternative Proteins Conference de Chicago.

Tiene razón Ryan Shadrack Wilson, de Boardwalk Collective, al señalar que las tendencias macroeconómicas que impulsaron la aparición de muchas startups de alimentación, como la preocupación climática y el crecimiento de las enfermedades crónicas relacionadas con la dieta, no han cambiado. Pero en 2024 se esperan valoraciones de empresas más próximas a 5x que 10x.

EL CAMPO, CLAVE DEL NET ZERO

Ha quedado claro que prácticamente todas las vías para limitar el calentamiento global a 1,5°C para 2050 requerirán emisiones netas cero por parte del sistema agroalimentario. Sus emisiones de GEI superan ampliamente el 20% del total que se pensaba anteriormente, y se situarán en torno al 31%, según el Banco Mundial. Sin embargo, y pese a que la financiación climática casi se ha duplicado durante la última década, la que recalca en proyectos para el sistema agroalimentario supone solo el 4,3% del total.

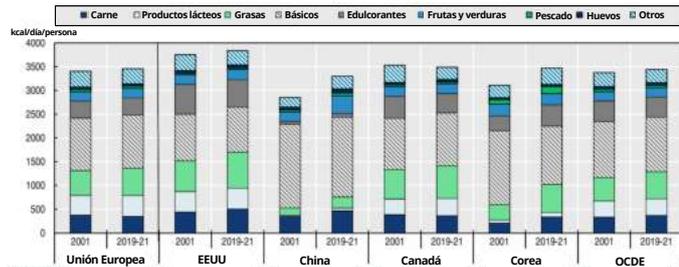
Las empresas de alimentación destinan tan solo el 0,4% de sus ingresos a I+D, frente al 18% de las de software y del 12% de las farmacéuticas, prefieren comprar ideas

Comparación de precios de fuentes alternativas de proteínas, \$/kg, 100% proteínas



Fuente: McKinsey

Disponibilidad calórica per cápita de los principales grupos de alimentos en economías seleccionadas



Fuente: OECD

Composición startups foodtech España

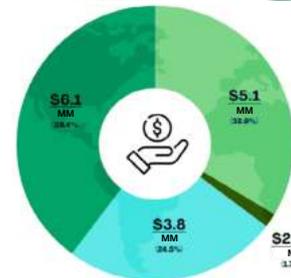


Fuente: ICEX

Financiación de la tecnología agroalimentaria en 2023 por regiones



Fuente: Agfunder



Financiación para mitigación del climático en to

Financiación mitigación del agroalimentario

Inversión mundial



Fuente: Agfunder

Los inversores quieren ver ingresos sólidos y potencial para comercializar productos antes de lo que solía ser habitual hace un par de años. Eso ha llevado el debate a la difícil cuestión de establecer, de forma lo más objetiva posible, qué es lo que quiere realmente el consumidor. Kate Toews, socia asociada de McKinsey, señaló en la conferencia que el mercado puede haber malinterpretado la respuesta de los consumidores a los productos de proteínas alternativas durante la pandemia del Covid.

“Tal vez ese período de adopción, que percibimos como realmente el comienzo de la senda ascendente de la curva S, no fue una adopción. Tal vez fue realmente una prueba. Tal vez fue curiosidad, interés, experimentación. Y

ahora escuchamos constantemente una decepción continua sobre el sabor y la textura de los productos cárnicos alternativos”, afirma.

Desde la perspectiva del consumidor, Suzannah Gerber, investigadora de la Universidad de Tufts, advierte de que “la toma de decisiones racional no suele ser la forma principal en que se toman las decisiones”. Los consumidores se preocupan más por el sabor y la textura del producto que por la ciencia que hay detrás de las tecnologías de cultivo celular, sustitutos sintéticos de grasas o fermentación de precisión.

Adoptando el punto de vista empresarial, Justin Shimek, de Mattson, explica que la pandemia aceleró muchos de los problemas existentes en la cadena de suministro, y muchas empresas decidieron racionalizar las unidades de mantenimiento de existencias (SKU, stock keeping unit): si solían tener 25 sabores de mezcla para pasteles y solo podían disponer de 10, debido a los problemas de suministro, su reacción natural fue preguntarse si realmente necesitaban los 25 sabores.

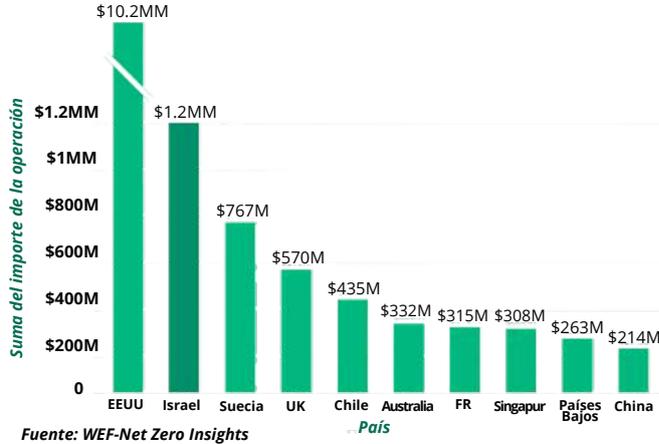
Ese análisis de costes se agrava más

DEL FUTURO EN EL MUNDO 2024

ra la lucha y la mitigación del cambio
odos los sectores y en la agricultura



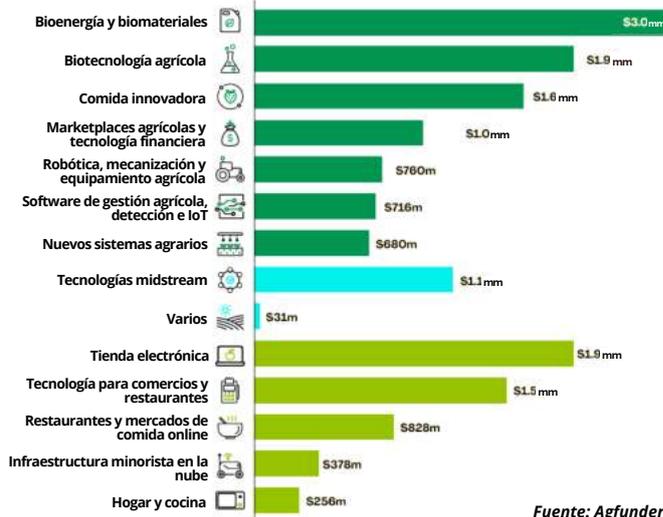
Inversión mundial en proteínas alternativas por país en millones de dólares (2014-2023)



en tecnología agroalimentaria por año



Inversión en startups de alimentación del futuro en 2023 por sectores



si cabe cuando irrumpe el problema de la inflación, y las empresas tienen que impulsar los ingresos únicamente a través de acciones de fijación de precios. La forma de pensar sobre el desarrollo futuro de los alimentos ha cambiado.

Ha llegado, por eso, el momento de que la industria alimentaria se prepare para el "aburrimento", según Thomas Bailey, analista de alimentos de consumo de Abobank y autor del informe "Disruptive Food Products Prove to be More Hype Than Bite: Is the Age of Food Disruption Over?" Su visión es que, como si de un movimiento pendular se tratara, las empresas están dejando de lado la innovación disruptiva y adoptan estrategias más incrementales para sus productos principales.

No hemos visto nada que haya cambiado realmente el equilibrio de poder o que haya creado un mercado totalmente nuevo para los alimentos, pero derumbe del capital riesgo aparte, sí hay movimientos que confirman que no se trata de aventuras mediáticas sin más. Danone y Michelin, la startup estadounidense DMC Biotechnologies y Crédit Agricole Centre France, han acordado

crear la Biotech Open Platform para impulsar el desarrollo de procesos de fermentación de precisión, a mayor escala. Invertirán más de 16 millones de euros en una primera fase que se ubicará en Clermont-Ferrand, en el Centro de Materiales Sostenibles Parc Cataroux, un acelerador de innovación apoyado por Michelin.

Por su parte, Believer Meats, líder en la industria de la carne cultivada, acaba de anunciar su asociación con el Centro Bezos para Proteínas Sostenibles de la Universidad Estatal de Carolina del Norte (NC State), con una subvención de 30 millones de dólares por parte del Bezos Earth Fund. Promoverán proteínas alternativas para abordar la brecha de suministro proyectada para las próximas décadas.

En 2021, Boston Consulting Group preveía que el consumo de proteínas alternativas aumentaría hasta alcanzar los 97 millones de toneladas en 2035. En noviembre de 2022, la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA) autorizó por primera vez la "carne cultivada" para el consumo humano. Y el año pasado JP

Morgan daba por buena la estimación de Research and Markets de que en 2040 el 60% de la carne se creará a partir de células cultivadas dentro de biorreactores.

Para Bailey, lo que estamos viendo es que "las empresas más grandes están volviendo a lo que mejor saben hacer y trabajando en ajustes y mejoras precisas de los productos existentes que están en línea con su proveedor, inventario y base de consumidores". Las startups y las empresas pequeñas tienen que asumir que, sin un concepto verdaderamente innovador, va a resultar casi imposible conseguir el capital necesario. "No creo que la era de la disrupción haya terminado. Creo que la era de la 'inversión desinformada' en disrupción ha terminado", afirma Jamie Valenti-Jordan, de Catapult Commercialization Services.

Las empresas de alimentación destinan tan solo el 0,4% de sus ingresos a I+D, frente al 18% de las empresas de software y del 12% de las farmacéuticas. En cifras absolutas, las diez principales empresas de alimentación e ingredientes alimentarios dedican tan solo entre 4.000 y 5.000 millones de dólares al año a I+D, frente a los 22.000 millones de dólares que invierten de media al año en fusiones y adquisiciones.

Cuando hablamos de ampliar la escala de la tecnología alimentaria, la gran barrera que hay que superar es el elevado gasto de capital. Para ello, a menudo es necesario aumentar los volúmenes de producción de ingredientes y tecnologías habilitadora.

Las proteínas a granel y sin origen animal suelen exigir cientos de millones de dólares en gastos de capital, pero hay excepciones. Como los productos lácteos alternativos, que requieren una inversión de capital considerablemente menor y representan alrededor del 16% del mercado, en comparación con apenas el 0,5% de las carnes alternativas. Uno de los mayores problemas del sistema alimentario es que cada año se desperdician 1.300 millones de toneladas de alimentos. Las soluciones tecnológicas que integran IA y visión artificial permiten también escalar sin una gran inversión en gastos de capital, propiedad intelectual y regulación.

Jeff Grogg, de JPG Resources, dice que comprender el comportamiento de los consumidores sigue siendo un desafío. Lo que dicen y lo que están dispuestos a pagar en el supermercado suelen ser cosas bastante diferentes. Según el informe Mondelez International "State of Snacking", el 74% de las personas afirman que suelen reciclar los envases en los que vienen sus snacks. "Esa es una falsedad escandalosa", proclama Grogg.

Los científicos de alimentos tienen ante sí, en definitiva, el desafío de reformular los ingredientes no solo para atraer al consumidor, sino también para encontrar opciones más sostenibles, costes más bajos y, por lo tanto, menor exposición en la cadena de suministro. Sin olvidar el nuevo protagonismo para determinados nichos de mercado que abren dinámicas como la demográfica: los baby boomers de hoy no quieren comer comida para ancianos, sino con buen sabor.

“CON EL CHIP DE 2 NM DE TSMC, CHINA ESTARÁ CUATRO GENERACIONES POR DETRÁS DE EEUU”



MARÍA MARCED, PRESIDENTA DE TSMC EUROPE HASTA ENERO, RESPONSABLE DE NEGOCIAR CON ALEMANIA LA NUEVA PLANTA DE DRESDE, ANALIZA LOS NICHOS DE OPORTUNIDAD PARA ESPAÑA Y POR QUÉ SE PLANEAN HASTA 6 FÁBRICAS EN ARIZONA

EUGENIO MALLOL

Eres consejera en tres empresas que cubren aspectos distintos de la cadena de valor de los semiconductores: Ceva, IQE y Sequans Communications.

Me jubilo de TSMC después de casi 20 años el 31 de diciembre y empiezan algunas empresas a contactarme para ser parte del board. De Ceva ya era consejera, al ser una empresa de IP, de bloques tecnológicos, no había conflicto de interés. Los semiconductores *compound* son más difíciles de producir, por eso han sido siempre de nicho, pero ahora resultan fundamentales para la optimización del consumo energético y para los sensores. No sólo para los dispositivos que usamos normalmente, incluido el coche eléctrico, sino también para los data centers, es decir, para todo lo que viene ahora con la inteligencia artificial. Si no, no habrá energía suficiente en el mundo para alimentar todos estos centros de datos. Los sensores para la inteligencia artificial en el edge son claves, junto con los actuadores. IQE no hace el dispositivo completo, solo fabrica obleas epitaxiales, que son de *compound*. Me pareció interesante, es un tema emergente. De hecho, cuando en España me han preguntado, les he dicho que hay dos mercados emergentes, en mi opinión: el de fotónica y el de energía avanzada, o sea, el carburo de silicio y el nitruro de galio. Sequans era un cliente de TSMC y había una relación personal con el CEO, con George Karam. Qualcomm le ha comprado parte del IP.

¿Cómo está siendo la transferencia de conocimiento entre tu etapa en TSMC y estas compañías, crees que el sector está bien coordinado, que está trabajando de una forma racional?

Creo que sí. Ceva evidentemente es una empresa de IP, desarrolla sus productos para *foundries* y su transferencia de información se refiere sobre todo a los mercados: cuáles son emergentes, cuáles están saturados. Evidentemente, los mercados emergentes son centros de datos e inteligencia artificial en la frontera. Sequans es sobre todo conectividad. El 5G no ha cubierto las expectativas, quizá porque el 4G era muy bueno, pero la conectividad va a ser importante. Llegará un momento en el que la latencia será prácticamente cero y el ancho de banda va a ser tal que podremos hablar muchísimo mejor, la próxima reunión nos veremos en 3D, no en 2D (hablamos por videollamada).

¿Qué oportunidades ves para España en esos nichos emergentes?

En todo lo que es chips de optimización de energía, la European Chips Act está impulsando líneas piloto de I+D, con subvenciones importante a CEA-Leti para su FD-SOI, a Imec para que baje de 2 nanómetros y a Fraunhofer en Alemania para la integración heterogénea, es decir, para montar chips juntos, lo que se llama fábrica 3D, *packaging* avanzado. Y se han inventado otra línea para que monte Italia también algo en nitruro de galio o carburo de silicio. España tiene *know how* y eso es por lo que deberíamos apostar, no solamente para que nos den líneas piloto. El único problema de la fotónica es que para el tema de sensores y de comunicaciones puede ser una tecnología *stand alone*, o sea ella misma, pero para hacer las uniones en los centros de datos, para hacer los links, los *switches*, los routers, va a necesitar integrarse con el silicio a nivel de Wi-Fi. Eso sería más problemático para España, porque no tiene *foundries* de silicio, pero en todo lo que es sensores y comunicación, España puede desempeñar un papel.

Tenemos a VLC Photonics, a iPronics con su chip fotónico y te preguntas: ¿será posible que den el salto y sean un estándar?

Exactamente. Yo primero abogaría por unir esfuerzos. Desgraciadamente, solo en Valencia ya hay dos líneas distintas de actuación en fotónica. Sería muy conveniente que se unieran, porque 1 + 1 son 11, no son 2. Además Vigo quiere montar una *foundry* de fotónica, Madrid, Barcelona.

Mateo Valero (BSC) dijo en Santander que su sueño sería que la próxima generación de supercomputador que están desarrollando tenga ya componentes españoles. Sería un inicio.

Lo dudo. ¿Por qué TSMC monta fábricas avanzadas en Arizona? Hay dos ya en marcha, una ya comprometida y hay terreno para hacer seis fábricas. Se ha comprometido a llegar a los 2 nanómetros en Arizona, que ahora mismo es lo más avanzado. ¿Por qué? Porque la demanda está ahí, porque Nvidia, AMD, la propia Intel que utiliza TSMC mucho, Qualcomm, están ahí con mercado. El 20 de agosto hicimos el *ground breaking* en Dresde de la primera fábrica de TSMC en Europa, pero va de 28 nanómetros hasta 12, es decir, no llega ni a los 10. Porque el mercado en Europa es fundamentalmente automovilístico e industrial y ambos requieren de tecnologías distintas. Estados Unidos es fundamental-



María Marced, presidenta de TSMC y miembro de los...

mente *high performance computing* y altas comunicaciones. Está muy bien tener un objetivo para el futuro superordenador, pero una fábrica para ser medianamente eficaz tiene que hacer, por lo menos, medio millón de obras al año y eso son muchos chips.

Supongo que se refería más bien a diseñados en España por lo menos.

Mateo y yo abrimos el primer centro en Barcelona de desarrollo que compró Intel, estoy en contacto con él y sé que están diseñando, pero no se fabricará aquí.

ARM debería haber vuelto a Europa.

Esa es otra. Que esté listada en Estados Unidos, para Gran Bretaña ha sido un gran fiasco. Una vez que hace el IPO de Softbank, evidentemente Gran Bretaña esperaba que se hiciera allí y al final ha sido Estados Unidos.

El sector venía actuando con división de funciones a nivel global: Asia fábrica, EEUU diseña, Europa aporta investigación básica y herramientas financieras. Pero las tensiones geopolíticas lo están trastornando todo.

Morris Chang, fundador de TSMC, siempre ha dicho que el gran avance en semiconductores ha sido la globalización. Montar una fábrica de tecnología madura, como la de Dresde, cuesta alrededor de 11.000 millones de dólares, pero si nos vamos a una de 2 nanómetros, estamos hablando de 20.000 millones de dólares. Si no hay volumen ni hay escala, es imposible financiar esas inversiones. Él siempre ha estado en contra de salir de Taiwán e instalarse fuera. Porque en Taiwán había escala, bajo coste. La escala ha creado *know how* y talento. Ahora, tanto Estados Unidos como Europa y Japón piden a



consejos de Ceva, IQE y Sequans.

TSMC que se instale allí. Inicialmente el miedo es que eso va a ralentizar la innovación, porque si no hay escala no va a haber beneficio necesario para reinvertir en I+D. Ralentizar la innovación, evidentemente es un problema para la humanidad, no sólo para TSMC o para la industria, y evidentemente el coste va a ser mayor.

Soy optimista, creo que la eficiencia en productividad que va a suponer la inteligencia artificial puede paliar ese problema del aumento de costes por falta de escala. Socios como NXP o Infineon me dicen que para hacer el *layout* de un chip, ahora mismo, utilizando inteligencia artificial, son capaces de ahorrar un 50% de tiempo, que es un 50% de coste. TSMC lleva ya prácticamente 10 años utilizando inteligencia artificial, que haya conseguido 2 nanómetros y rápidamente haya entrado en *risk production* ha sido gracias a la inteligencia artificial. Va a suponer un incremento de la productividad tremenda. La IA puede paliar la localización, que va a ser un problema, versus la globalización.

China está haciendo su juego con amenazas o coerciones con el tema de germanio y el galio, ¿esto también puede ralentizar la innovación, o abrirá la puerta a nuevas formulaciones?
El silicio va a seguir siendo la base de nuestra

industria. De hecho, el gran motor ahora del crecimiento del semiconductores es la IA y está basada fundamentalmente en silicio. También requiere chips de potencia de energía eficaces. ASML ha tardado 20 años en desarrollar la litografía avanzada, la EUV. Es fundamental para bajar de 5 nanómetros. Si no, es imposible. Utiliza algo así como medio millón de componentes diseñados especialmente por el fabricante de lentes de Zeiss. Eso no va a ser fácil de copiar y ASML no puede exportar a China.

A partir de 2025 ni siquiera podrá hacer el mantenimiento de las máquinas allí.

Los chips que ahora mismo está fabricando SMIC en China se basan solamente en inmersión, eso significa que para producir una oblea en 7 nanómetros necesita un montón de capas, de *layers*, lo cual supone un *cycle time* larguísimo, de a lo mejor nueve meses. Es un coste que puede asumir China, lo puede hacer SMIC para Huawei porque necesita un móvil avanzado, pero para el resto es imposible. Y bajar de 7 a 5 nanómetros es prácticamente implantable. O sea que a China le va a costar.

Estados Unidos dice que lleva varios años manteniendo a China dos generaciones por detrás. Con el nuevo chip que sacó Huawei de 7 nanómetros, nos quedamos todos con la sensación de que no estaban tan noqueados.

Consiguen 7 nanómetros con litografía de inmersión. Se puede permitir el lujo de sacarlo y decir 'ahí está', pero el problema es que el coste es absolutamente prohibitivo. Si pensamos que TSMC ha empezado la *risk production* en 2 nanómetros, China estaría prácticamente cuatro generaciones por detrás: de 7 a 2. En tecnología, la globalización ha sido el paradigma del progreso del mercado. Pero la tensión entre el incumbente y el emergente ahí está.

Para hacer viable la inteligencia artificial generativa están trabajando en paralelo el mundo del software, con la cuántica convencida de que es la solución, y el del hardware.

El problema es que la computación cuántica requiere de unos niveles de energía tremendos, porque la refrigeración es fundamental. Es todavía muy incipiente, nadie se atreve a hablar de comercialización sería de los desarrollos cuánticos y las ideas a veces fructifican y a veces no. Sinceramente, soy una firme defensora de la fusión nuclear, es la única solución a largo plazo. Hemos conseguido que Europa por fin declare energía nuclear también verde, pero hay todavía reacciones en contra importantes. Es un problema más ideológico que real. Si no, vamos a paralizar el desarrollo tecnológico.

Has vinculado el 6G al boom de la inteligencia artificial generativa. Interesante escuchar eso después del bombardeo que vivimos a finales de la pasada década en torno al 5G.

La necesidad de ancho de banda y de reducir la latencia al mínimo son los dos drivers para la conectividad. En efecto, el despliegue del 5G ha sido un jarro de agua fría, no ha cumplido las expectativas. Por muchas razones, entre otras, porque los operadores no están en su mejor momento, la liberalización de las redes ha su-

puesto que todavía estén buscando qué tipo de modelo de negocio les puede dar un beneficio mínimo para seguir invirtiendo. El 5G se ha implantado muchísimo en China, porque ha sido la solución a las comunicaciones en las zonas rurales, pero en Europa y en Estados Unidos ha sido muy lenta.

¿Y en 6G, qué movimientos observas?

Todo el mundo está enfocándose en el 6G, todas las empresas con las que yo estoy en contacto está intentando desarrollar, incluida Sequans. Pero un poco asustadas de la poca implantación del 5G. Veremos qué ocurre.

Sueles decir que la UE tiene que dotarse de una estrategia holística y que debe innovar en la regulación. ¿Cuál es el problema: se dan las ayudas, pero a nivel de regulación no se va al mismo ritmo, falta de coherencia?

Sinceramente, he visto que los países que estaban decididos a invertir, como Francia y, sobre todo, Alemania, lo han hecho bien. Yo he participado en toda la negociación con Alemania para la fábrica de Dresde, ha sido mi proyecto en los últimos dos años, y nos han recibido con los brazos abiertos. No solamente Alemania, el canciller y el ministro de Economía, sino sobre todo, los locales de Sajonia, igual que Dresde. Les hemos cedido unos currículums de semiconductores que habíamos desarrollado en Taiwán, la Universidad los ha empleado y llevan ya dos cursos implantándolos. De hecho, ya habido un grupo de 30 licenciados que han pasado seis meses en Taiwán y contamos con ellos para Taiwán o para las fábricas que sean, Infineon, Bosch, Global Foundries. Cuando hablo de regulación, veo dos problemas. Uno es la falta de coordinación a nivel europeo. En fotónica, España está compitiendo con los Países Bajos de forma potente. Si no hay coordinación a nivel español, a nivel europeo todavía menos. Por otro lado, está muy poco claro quién da el dinero. En la Chips Act, en principio, las subvenciones las da el país, no Europa. Aquí, sin embargo, nos creemos que las da Europa, está poco claro también este tema este.

Da pesadillas hablar de estas cosas. En cuanto a Alemania, ¿al final va a resurgir el león, están un poco depres los dos últimos años?

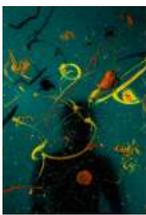
Gran parte del problema es el sector automovilístico. La venta de automóviles ha caído en picado y el mercado está totalmente parado, porque el consumidor no sabe qué comprar, si eléctrico o de combustión. Cuando surge la pandemia, y de hecho por eso se instala la fábrica de TSMC en Dresde, la asociación de fabricantes de automóviles en Europa contacta conmigo y, a partir de ahí, ya soy íntima de Volkswagen, Mercedes, BMW, de todos. El diésel era una invención puramente alemana, era la joya de la corona, hoy prácticamente no tiene emisiones, porque se ha optimizado, y no han sabido defenderlo.

¿Qué debemos hacer para que España tenga voz propia?

Una vez más, un empuje mayor. Imec se va a Málaga, porque entre Felipe Romera y Paco de la Torre prácticamente les ponen la alfombra roja. Yo he intervenido mucho para que vinieran a España y creo que en gran parte ha sido porque tanto la comunidad andaluza como el gobierno local han trabajado para ello. He intentado traer alguna fábrica, sobre todo, de chips de potencia y, sinceramente, es que no les ha hecho mucho caso. Si veía la posibilidad en nichos emergentes y ahí se podían hacer mejor las cosas. Pero bueno, sigo intentándolo, sinceramente, hay dos posibilidades encima de la mesa que estoy planteando y quiero seguir con ello. Soy muy cabezota.

“EEUU, Europa y Japón piden a TSMC que se instale y el miedo es que eso ralentice la innovación por falta de escala. Sería un problema para la humanidad. Pero creo en la IA”

MÁS VITALES AÚN PARA LA INDUSTRIA QUE LOS MINERALES



EUROPA RECONOCE EL VALOR ESTRATÉGICO DE LOS MATERIALES AVANZADOS PARA SU ECONOMÍA, PERO PIERDE NECESITA REACCIONAR EN LA CARRERA DESATADA GLOBAL

E. M. / EQUIPO ATLAS

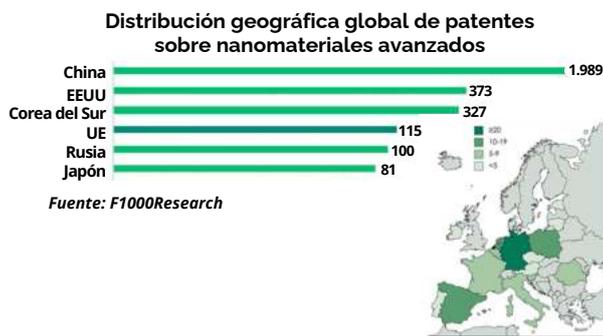
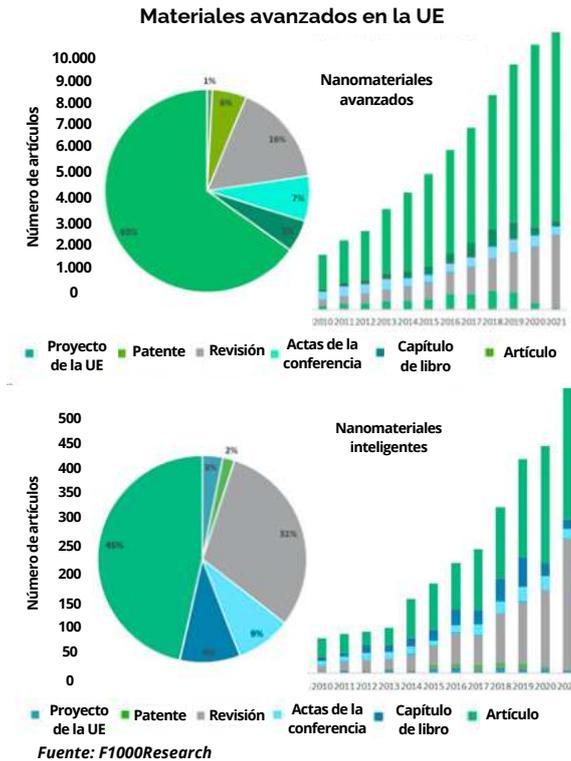
Los materiales avanzados están incluidos en la lista de las 10 áreas tecnológicas críticas para la seguridad económica de la Unión Europea. La Comisión repasa en el documento "Materiales avanzados para el liderazgo industrial" sus razones para hacerlo: desde su potencial contribución al Pacto Verde Europeo, Ley de Industria Net-Zero, con especial atención a las medidas del proyecto Objetivo 55, y la Ley de Materias Primas Críticas (CRM), hasta su carácter estratégico para la Ley de Chips, dado su protagonismo en la próxima generación de tecnologías de semiconductores, o su contribución fundamental a áreas como el espacio, la defensa, la agricultura y la industria agroalimentaria, farmacéutica y sanitaria. En fin, nos la jugamos.

Hasta el momento, da la impresión de que nuestros competidores se están tomando más en serio el asunto. Las inversiones industriales de la UE en I+D en materiales avanzados no supusieron en 2020 (últimos datos hechos públicos por la Comisión, en febrero pasado) ni la mitad que las de Estados Unidos (19.800 millones de euros, frente a 50.300 millones de euros). Seguían a Europa de cerca Corea del Sur y Japón (con 19.600 millones de euros y 14.000 millones de euros respectivamente), y en menor medida la industria china (7.700 millones de euros), aunque en los últimos años todo indica que la brecha con esta última se habrá estrechado. La posición global de la UE en patentes propiedad de la industria también se está debilitando y es incluso peor: ocupa el quinto lugar, tras todos ellos.

Con las tecnologías actuales, el tiempo necesario para desarrollar materiales avanzados con métodos convencionales puede llevar entre 10 y 30 años, de modo que dar un giro a esta tendencia

EVITAR DEPENDER DE NADIE

El reglamento aprobado en abril en el Parlamento Europeo para garantizar el suministro sostenible y seguro de materias primas incluye esta afirmación: "deben realizarse esfuerzos para garantizar que, de aquí a 2030, Europa no dependa de un solo tercer país para más del 65% del suministro de cualquier materia prima estratégica, sin procesar y en cualquier fase del procesamiento". Asimismo, "la capacidad de reciclado debe poder producir al menos el 25% del consumo agregado anual de materias primas estratégicas".



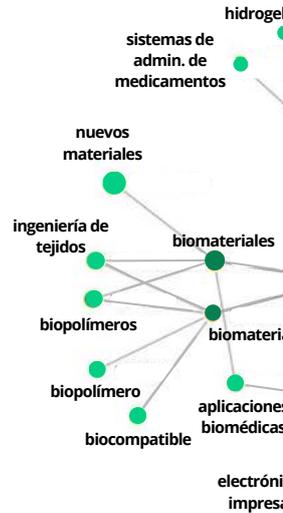
exigirá un enorme esfuerzo. Se espera que la inteligencia artificial contribuya a acelerar los procesos. Recientemente ayudó a los investigadores a predecir casi 400.000 estructuras cristalinas estables que pueden suponer un progreso significativo en los campos de la energía limpia y la electrónica.

Para promover la aceptación del mercado y facilitar el proceso regulatorio, resultará igualmente clave garantizar la armonización de las normas europeas relacionadas con la caracterización de los materiales y su rendimiento, así como las metodologías de evaluación de la seguridad y la sostenibilidad. Hay mucho trabajo que hacer.

Producir en Europa las células y componentes de baterías ahorraría 133 millones de toneladas de CO2 hasta 2030, las emisiones anuales de la República Checa

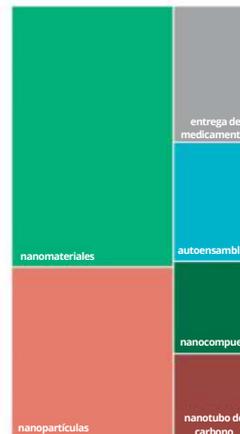
EL DESAFÍO DE LO

La red de conceptos más sim



Fuente: F1000Research

Términos en publicación



Fuente: F1000Research

El Joint Research Centre (JRC) de la Comisión Europea ha analizado en profundidad los desafíos en el ámbito de los materiales avanzados. Destaca el uso potencial de materiales compuestos y cerámicos avanzados, principalmente en forma de plásticos reforzados con fibra de carbono (CFRP) y poliacrilonitrilo (PAN). Invita también a seguir la pista de los plásticos reforzados con fibra de vidrio, para piezas estructurales, y de las fibras de aramida y nanotubos de carbono, para paneles de revestimiento y blindaje, en los sectores aeroespacial y de defensa.

Prevé que la adopción de CFRP en Europa se dispare en la próxima década para elementos estructurales espaciales y tanques criogénicos. De las empresas capaces de producirlo cumpliendo con los requisitos de la industria espacial, alrededor de dos tercios se encuentran en Japón (principalmente Toray, Teijin y Mitsubishi). Otros actores relevantes son la estadounidense Hexcel, con instalaciones en España, y la alianza de Solvay y SGL Carbon.

En el caso de las fibras de aramida,



Formamos a
1.000 héroes
para la Industria 4.0
en España

VALENCIA
2024-25

#i40VAL



MÁSTER EN

**Industria
Conectada**

 fom talent

Atlas
tecnológico

Formamos a 1.000 héroes para la Industria 4.0 en España

Contacta con nosotros

 i40val.fomat.es