

ATLASTECH REVIEW

Nº 29 | 22 de septiembre de 2024

María Marced: “EEUU dejará a
China 4 generaciones atrás” / 2 y 3

Más vitales aún para la industria
que los minerales / 4 y 5

*Sobrados de talento, escasos
de pasión*, por Pablo Oliete / 17



**Los materiales del nuevo mundo
artificial en la ‘Edad del Dato’**

“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 intereses. 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 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 automóvil e industrial y ambos requieren de tecnologías distintas. Estados Unidos es fundamental-



María Marced, expresidenta de TSMC y miembro de los consejos de Ceva, IQE y Sequans.

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 diseño, 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 Desde, 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

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. Sí 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”

MERCADO

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 A NIVEL 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 las industria agroalimentaria, farmacéutica y sanitaria. En fin, nos la jugamos.

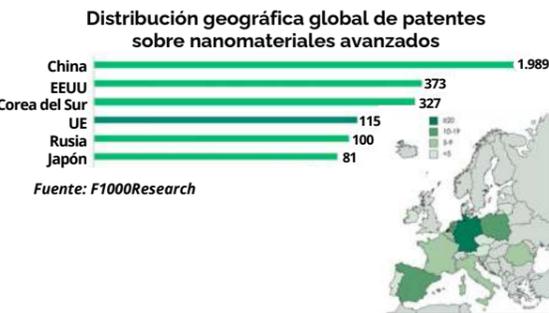
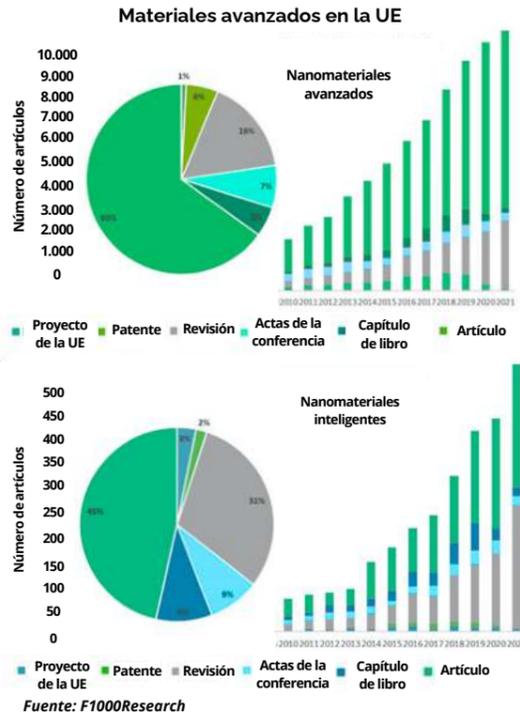
Hasta el momento, da la impresión de que nuestros competidores se están tomando más en serio el asunto. Las inversiones industriales de la UE en I+D en materiales avanzados no supusieron en 2020 (últimos datos hechos públicos por la Comisión, en febrero pasado) ni la mitad que las de Estados Unidos (19.800 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

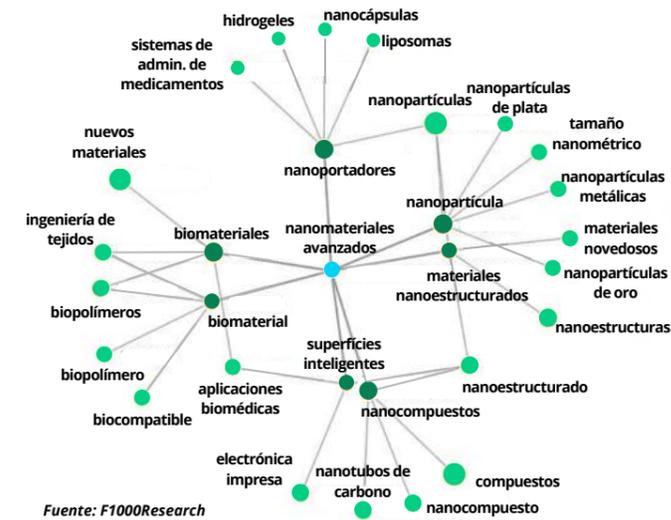
El reglamento aprobado en abril en el Parlamento Europeo para garantizar el suministro sostenible y seguro de materias primas incluye esta afirmación: "deben realizarse esfuerzos para garantizar que, de aquí a 2030, Europa no dependa de un solo tercer país para más del 65% del suministro de cualquier 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".

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

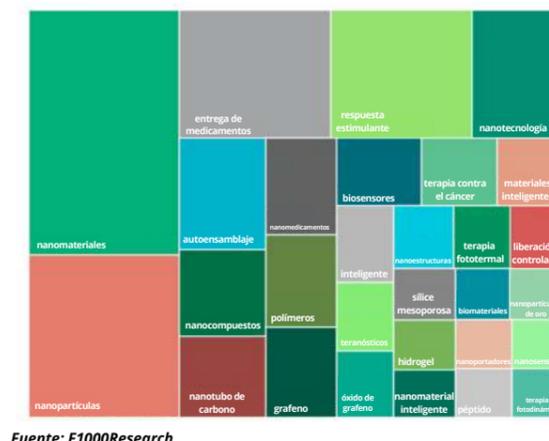


EL DESAFÍO DE LOS NUEVOS MATERIALES 2024

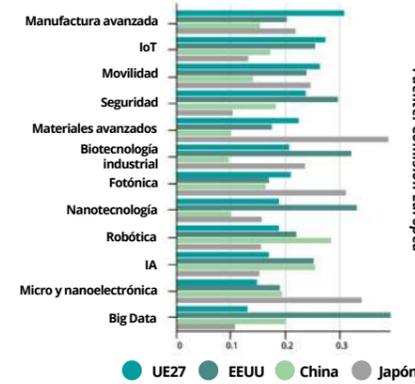
La red de conceptos más similares para el término nanomateriales avanzados



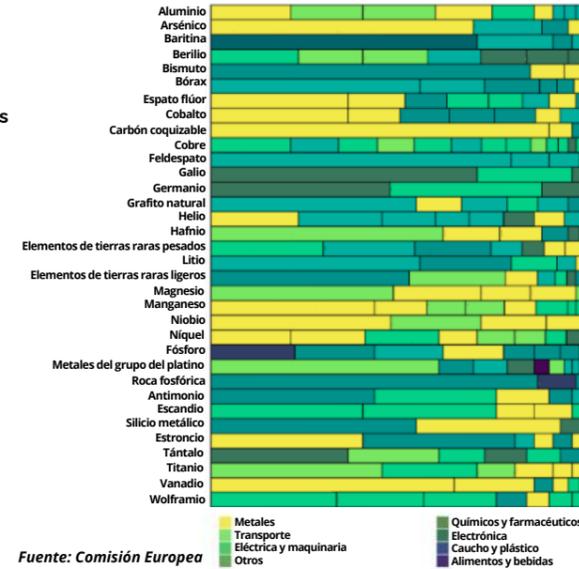
Términos en publicaciones sobre nanomateriales inteligentes



Indicador del rendimiento general de la UE en tecnologías clave



Destino de los materiales en la UE



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.

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 poliácridonitrilo (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 España, y la alianza de Solvay y SGL Carbon.

En el caso de las fibras de aramida,

con excelentes prestaciones en el ámbito del blindaje, su producción está dominada por EEUU (50%) y Japón (25%), y la presencia de Europa es prácticamente nula de Europa. Los nanotubos de carbono también se producen principalmente en EEUU (43%) y en menor medida en Europa (19%), que tiene empresas como la finlandesa Canatu y Arkema en Francia.

Por último, el carburo de silicio (SiC) es el principal material avanzado para la fabricación de componentes compuestos de matriz cerámica (CMC). Su producción con los estándares de exigencia de la industria aeroespacial se concentra casi en exclusiva en NGS advanced fibers, una empresa conjunta propiedad de Nippon Carbon (50%), Safran (25%) y GE (25 %), con una planta en Japón y otra en EEUU.

El JRC cita en su informe también al grafito, el tungsteno y el cromo, con los que se obtiene el carburo de tungsteno y del carburo de cromo, destinados a elementos de recubrimiento para aleaciones de acero, aluminio o titanio. Tras su repaso por la élite de los materiales

avanzados, la conclusión del centro de investigación de la Comisión Europea con sede en Sevilla es demoledora: "el riesgo potencial de suministro de materiales avanzados es incluso mayor en comparación con el de las materias primas constituyentes (por ejemplo, minerales y metales)". Eso son palabras mayores.

Junto a la transición verde, Europa tiene los ojos puestos en los materiales avanzados para compensar su precaria situación en el ámbito de las materias primas críticas (CRM). El automóvil europeo se ha comprometido a poner millones de vehículos eléctricos en circulación en 2030. Para ello necesitará cantidades sustanciales de minerales para baterías, como litio, níquel y cobalto. Sin embargo, un análisis reciente de la Federación Europea de Transporte y Medio Ambiente (Transport & Environment) revela una cruda realidad: solo se ha conseguido una quinta parte de estos materiales.

En el último Raw Materials Summit, Julia Poliscanova, directora senior de vehículos eléctricos y e-mobility de

Transport & Environment, animaba a los fabricantes de automóviles europeos a apoyar los esfuerzos europeos de relocalización industrial. Hacerlo reduciría las emisiones de producción de una batería en al menos un 37% en comparación con una cadena de suministro controlada por China, según estima la federación. Producir localmente las células y componentes de baterías que necesita Europa ahorraría 133 millones de toneladas de CO2 entre 2024 y 2030, lo que equivale a las emisiones anuales totales de un país entero como la República Checa.

El tamaño del mercado mundial de nanomateriales se estimaba en 10.300 millones de dólares en 2020 y se espera que alcance los 38.200 millones de dólares en 2029. Sólo en el caso de los nanomateriales inteligentes, BIS Research pronostica que el mercado crecerá a una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) significativa, del 33%, hasta 2029.

Propuestas de acción

La Comisión Europea se ha propuesto mejorar la posición relativa de su economía en este asunto estratégico con diversas medidas. Una de ellas es la creación de una infraestructura digital europea sostenida a largo plazo para la I+D en el ámbito de los materiales avanzados. Ayudará a los investigadores a acelerar el diseño, el desarrollo y la prueba de nuevos materiales avanzados en un entorno controlado, con el apoyo de herramientas de inteligencia artificial.

El Consorcio Europeo de Infraestructura Digital, como se llamará, se basará en la experiencia adquirida en las infraestructuras de investigación y en la Nube Europea de Ciencia Abierta (EOSC). Además, garantizará sinergias eficientes con espacios de datos europeos como el Espacio de Datos de Fabricación y con otros proyectos financiados por la UE como BIG-MAP que desarrolla una plataforma de aceleración de materiales para baterías.

En la actualidad, Europa se está quedando atrás en la financiación y la ampliación de las tecnologías de CRM de vanguardia. En 2022, las empresas emergentes de CRM a nivel mundial recaudaron 1.600 millones de dólares, una cantidad de capital sin precedentes, que arrojaba un incremento interanual del 160%. Por primera vez las tecnologías de CRM alcanzaron el 4% de toda la financiación de empresas de tecnología limpia. Sin embargo, de esa cantidad, 1.050 millones de dólares fueron a Norteamérica. Las empresas con sede en EEUU han recaudado el 45% de la inversión del capital riesgo global en minerales críticos entre 2018 y 2022, según un análisis de la IEA basado en datos de Cleantech Group.

EEUU tiene como objetivo ampliar esta ventaja. La Ley de Infraestructuras Bipartidista (BIL) y la Ley de Reducción de la Inflación (IRA) asignaron conjuntamente más de 8.500 millones de dólares para proyectos de CRM y 600 millones de dólares para programas de reciclaje, innovación, eficiencia de materiales y sustitutos de CRM.

TENDENCIAS

BIG BANG PARA ALUMBRAR LOS MATERIALES DE LA 'EDAD DEL DATO'

GRACIAS AL SISTEMA GNOME DE DEEPMIND, LA HUMANIDAD HA PASADO DE 40.000 A 421.000 MATERIALES ESTABLES CONOCIDOS, EL RITMO DE AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN DE LOS NUEVOS COMPUESTOS SUPERARÁ EL 200% HASTA 2050, ASOMAN LOS MATERIALES DE ALTA ENTROPÍA, EL GRAN DESAFÍO SE HA CONVERTIDO POR ESO EN PROPORCIONAR DATOS DE CALIDAD A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

E. M. / EQUIPO ATLAS

Chips informáticos, baterías o paneles solares dependen de cristales inorgánicos que deben ser estables y no descomponerse. Detrás de cada uno de ellos puede haber meses de minuciosa experimentación. La herramienta de inteligencia artificial Graph Networks for Materials Exploration (GNoME), desarrollada por Google DeepMind, ha logrado descubrir 2,2 millones de nuevos cristales, incluidos 380.000 estables. De golpe, con GNoME la humanidad ha ampliado la cantidad de materiales estables conocidos a 421.000.

52.000 de ellos son compuestos laminares similares al grafeno, con potencial de revolucionar la electrónica y convertirse en superconductores. Hasta ahora se habían identificado un millar de materiales con esas caracterizaciones. Otros aparentemente podrían incorporarse a los sistemas de alimentación de supercomputadoras y baterías de última generación y aumentar la eficiencia de los vehículos eléctricos, según explican los investigadores de la compañía en un artículo en *Nature*. Los 528 potenciales conductores de iones de litio encontrados, 25 veces más que un estudio anterior, podrían usarse para mejorar el rendimiento de las baterías recargables.

GNoME pone de manifiesto las posibilidades que abre la IA para descubrir y desarrollar nuevos materiales a gran escala. La herramienta ha sido utilizada por investigadores externos en laboratorios de todo el mundo y han sido capaces de generar de forma independiente y simultánea 736 de estas nuevas estructuras. Un equipo del Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley ha utilizado también la IA, de la mano de Google DeepMind, para la síntesis autónoma de materiales.

A medio camino entre la química tradicional y la revolución digital, el Max Planck acaba de encargar al científico Liuliu Han que dirija un nuevo grupo de trabajo en torno a los materiales de alta entropía (HEM), una tipología relativamente nueva que supera la clásica limitación en el método de diseño de materiales estándar, consistente en partir de uno o dos elementos principales y agregar otros elementos en cantidades mucho más pequeñas.

“Durante los últimos siglos, el diseño de aleaciones se vio limitado por el uso de uno o dos elementos base predominantes. Mi grupo investigará ahora el enorme espacio compositivo que ofrecen los HEM combinando estrategias de diseño avanzadas y técnicas experimentales”, ha dicho Liuliu Han. Fusionarán técnicas de caracterización avanzadas, como la tomografía de sonda atómica, con enfoques de inteligencia artificial, como la minería de texto.

Su objetivo es desarrollar materiales HEM para entornos hostiles y multifuncionales, así como mejorar las prestaciones en sostenibilidad, reciclabilidad y durabilidad de determinados componentes, como los imanes de alto rendimiento en vehículos eléctricos o turbinas eólicas.

Pero para que la inteligencia artificial extraiga todo su potencial necesita datos y el equipo de Liuliu Han sabe que eso no va a resultar sencillo. Por eso, se está planteando utilizar ciclos de aprendizaje activo, en los que los modelos de aprendizaje automático se entrenan inicialmente con subconjuntos pequeños de datos etiquetados. A continuación, sus predicciones son examinadas por una unidad de etiquetado que devuelve datos de alta calidad al conjunto de registros etiquetados. El modelo de vuelve entonces a ejecutarse, hasta que se alcanza un conjunto final de datos válido



LOS MATERIALES QUE DEFINIRÁN LA MICROMAQUINARIA DEL FUTURO

Un equipo de investigadores liderado por Jeonghyo Kim, del Centro para Nanorrobots Avanzados Funcionales de la Universidad de Praga, ha identificado las cinco familias de materiales clave para hacer realidad las nuevas generaciones de micro y nanorrobots autónomos, capaces de realizar misiones programadas, una tecnología que promete situarse a la vanguardia de la micromaquinaria de próxima generación. Se trata de materiales de escala micro y nanométrica con los que se podrán crear nuevos componentes funcionales para estos pequeños sistemas robóticos: materiales bidimensionales, estructuras metalorgánicas, semiconductores, polímeros y células biológicas. En cada una de estas familias hay un mundo de innovación por llevar a cabo.

para realizar predicciones precisas. *Business as usual* en la IA.

Los materiales avanzados han sido factores clave del progreso tecnológico durante miles de años, han dado nombre a épocas enteras. Pero lo de ahora no tiene comparación posible. La demanda acelerada en sectores clave como la energía, la sostenibilidad, la construcción, la salud, las comunicaciones, las infraestructuras, la seguridad y el transporte está dando como resultado tasas de crecimiento de la producción previstas de hasta el 200% en muchas clases de materiales hasta 2050.

En un taller de la Comisión Europea sobre 'Nanomateriales inteligentes seguros y sostenibles' se analizaron varios ejemplos de áreas en las que se están desarrollando. En el caso de las aplicaciones agrícolas están claramente encaminadas a convertirse en la nueva forma de dosificar, de manera oportuna y en las cantidades exactas necesarias, nutrientes esenciales y fertilizantes, así como productos químicos que protegen a las plantas contra los factores estresantes. En el sector de las aplicaciones médicas, los nanomateriales inteligentes se perciben, por ejemplo, como una forma futura de administrar medicamentos dentro del cuerpo en el lugar preciso, allí donde se necesitan.

Nuestra época viene definida por el impacto de las tecnologías digitales en todos los segmentos del ciclo de vida de los materiales, y cada vez serán más relevantes en la toma de decisiones. El blockchain se perfila como una herramienta posible para la gestión de datos a través de las diferentes cadenas de valor, de la mano de pasaportes digitales de productos que permiten una mejor trazabilidad de los materiales, la producción y los componentes. La disponibilidad de los datos es esencial sobre todo para conseguir esos ansiados mo-

delos comerciales circulares a los que aspiran economías como la europea.

Los gemelos digitales están llamados a facilitar la innovación y el diseño de los materiales y los procesos y a hacer que los productos sean más sostenibles, acelerarán el desarrollo al reducir la necesidad de realizar consultas, pero también requieren de espacios de datos que proporcionen información extensa e intersectorial. La industria insiste en el valor de los datos basados en los principios FAIR (encontrables, accesibles,

misiones más complejas con los sistemas biológicos y ambientales.

La carrera en los laboratorios es apasionante. En Europa se ha registrado un aumento constante de las publicaciones desde 2001 (63 artículos) hasta 2021 (más de 6.200 artículos). Las patentes también se han incrementado de forma constante: de 6 en 2001 a alrededor de 500 en 2019 y desde 2011, la UE financia una media de 40 proyectos de investigación al año.

El Max Planck acaba de encargar a Liuliu Han que dirija un nuevo grupo de trabajo sobre materiales de alta entropía (HEM), una tipología relativamente nueva que supera la clásica limitación en el método para diseñar materiales

interoperables y reutilizables), sobre todo en sectores como el médico y el biológico.

Otra de las preocupaciones de la Comisión Europea es crear un marco de diseño seguro y sostenible (SSbD) que integre funcionalidad e innovación con consideraciones de seguridad y sostenibilidad y que lo haga lo antes posible en el proceso de innovación. El Clúster de Nanoseguridad (NSC) ha presentado ya sus consideraciones para esa hoja de ruta.

La apuesta por el SSbD viene motivada por el hecho de que los nuevos materiales avanzados plantean desafíos de diseño y preocupaciones medioambientales, de salud y seguridad, tanto por las diferentes tasas de degradación, solubilidad, reactividad o el potencial tóxico de los componentes separados e interactuantes, como por sus interac-

Uno de esos proyectos, coordinado por la Universidad de Valencia, es DROP-IT. Propone una plataforma de tecnología de inyección de tinta bajo demanda de perovskitas de halogenuros metálicos (LFP) sin plomo sobre sustratos flexibles. Se presenta como la ruta más prometedora para revolucionar los campos de la fotovoltaica, la optoelectrónica y la fotónica flexibles impresa.

El proyecto ha logrado, desde luego, hitos relevantes como el récord mundial de eficiencia para módulos solares flexibles de perovskita sin plomo del 5,7 % con 1 Sol, o el primer LED de perovskita sin plomo impreso por inyección de tinta que emite en longitudes de onda rojas y en naranja, el primero en un sustrato flexible y el que proyecta el brillo más alto informado hasta ahora.

Incertidumbre total con el grafeno, las estimaciones van de 90.000 a 170.000 toneladas

El mercado mundial del grafeno ha crecido de forma continua durante los últimos años, pero todavía generaba unos ingresos anuales globales de apenas 380 millones de dólares en 2022, a mucha distancia del mercado del grafito (22.500 millones de dólares) o del negro de carbón (17.000 millones de dólares). Una publicación reciente de investigadores de Fraunhofer ISI revisada por pares en la revista *2D Materials* da por buena una previsión de incremento del

mercado global del grafeno en los próximos años hasta los 1.500 millones de dólares en 2027, con una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) de entre el 20% y el 30%, según los informes consultados.

Muy interesante el análisis del metamercado del grafeno que llevan a cabo los investigadores de Fraunhofer. Esperan una tasa de reducción de precio anual del 12% basada en la demanda de volumen y las previsiones de ingresos para el

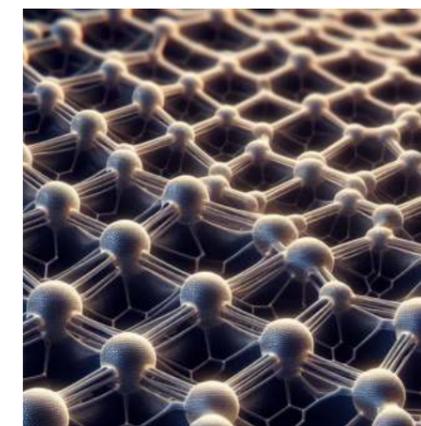
material en polvo y plaquetas de grafeno hasta 2028. La demanda global podría aumentar hasta alcanzar un rango de 9.000 y 170.000 toneladas por año, el amplio rango es típico de los mercados con un desarrollo altamente incierto.

Según explican, “estas cifras dan una estimación aproximada del desarrollo de la demanda de grafeno en los próximos años y el amplio rango es típico de los mercados con un desarrollo altamente incierto. El desarrollo real de la demanda dependerá, por supuesto, del rendimiento de los materiales de grafeno en los casos de aplicación, la evolución real de los precios, las decisiones corporativas y la adopción resultante en el mercado”.

El estudio aborda tres sectores de aplicación prometedoros para el grafeno: en el caso de las baterías, el crecimiento esperado se sitúa en el 20-30%; para la electrónica, con casos de aplicación real ya como el de Samsung, la incertidumbre es tal que el mercado podría crecer

desde menos del 20% hasta casi el 40%; pero las variaciones más drásticas tienen que ver con el mercado de compuestos de grafeno, donde los ingresos podrían no alcanzar los 20 millones de dólares o rozar los 12.000 millones y las tasas de crecimiento oscilarían entre el 3,5% y el 40%.

Ahora bien, como dicen los investigadores de Fraunhofer, “el precio del grafeno es más importante que el tamaño general del mercado”. Según sus cálculos, los precios del grafeno oscilaban entre 26 y 680 dólares/kg en 2022, con un precio medio de 85 dólares/kg. En 2028 se podría bajar en algunos casos a niveles de 12 dólares/kg, como prevé NanoX-plore e incluso se podría llegar a los 10 dólares/kg. La mayor parte de los materiales de grafeno se venderán a un precio más alto, el coste medio será de 40 dólares/kg. También es posible que algunos productores pidan precios de grafeno superiores a 680 dólares/kg.



Una recreación de la estructura del grafeno.

El 90% de los ingresos corresponderán a los materiales de grafeno situados en la franja inferior por nivel de complejidad tecnológica. El 10% restante se atribuirá al grafeno monocapa o epitaxial de alta calidad que se utiliza normalmente en aplicaciones de microelectrónica.

El 16 de julio pasado, la Iniciativa de Materiales Avanzados 2030, impulsada por la Comisión Europea, y Graphene Flagship lanzaron conjuntamente la campaña de suscripción para la Iniciativa de Materiales Avanzados Innovadores (IAM4EU).

La ambición de la asociación es establecer y mantener un ecosistema de investigación e innovación colaborativo, multidisciplinario e intersectorial a nivel europeo que acelere significativamente el tiempo de comercialización de materiales avanzados innovadores sostenibles y tecnologías asociadas diseñadas para una economía circular digital. Es el tipo de impulsos que puede cambiar el destino del grafeno.



ALMUDENA DEL TESO

En los últimos años, la evolución de los materiales compuestos ha permitido avances significativos en múltiples sectores, impulsando la creación de tecnologías más eficientes, sostenibles y ligeras. Los materiales compuestos, en particular, han transformado industrias como la aeroespacial, naval, ferroviaria, construcción y energía, además de áreas emergentes como los tanques de hidrógeno, los drones y las tecnologías de grafeno. A continuación, se exploran los avances más destacados en cada uno de estos sectores y sus aplicaciones.

Sector Aeroespacial: materiales compuestos y protección térmica

El desarrollo de materiales compuestos de última generación es fundamental para fabricar aeronaves más ligeras, resistentes y eficientes. Estos materiales permiten reducir el peso de las estructuras, lo que se traduce en un menor consumo de combustible y un impacto ambiental reducido.

Uno de los avances más notables en este ámbito ha sido el diseño de escudos térmicos fabricados con materiales compuestos. Estos escudos son esenciales para la protección de naves espaciales durante la reentrada a la atmósfera terrestre, soportando temperaturas extremas sin comprometer la integridad estructural. La investigación en nuevos compuestos que combinan resistencia térmica con ligereza resulta clave para su uso en misiones espaciales de larga duración.

Además, el uso de grafeno y nanotubos de carbono en materiales compuestos promete mejorar la conductividad eléctrica y térmica, esenciales para los sistemas electrónicos y de comunicación a bordo de los satélites. Estas innovaciones aumentan la eficiencia de los sistemas y mejoran su capacidad de disipar calor en entornos espaciales hostiles.

Sector Naval: materiales compuestos para eficiencia y durabilidad

La adopción de materiales compuestos está revolucionando el diseño de embarcaciones. En el sector naval, estos materiales mejoran la resistencia a la corrosión y reducen el peso de las estructuras, incrementando la eficiencia del combustible y la durabilidad en entornos marítimos agresivos.

Además, los compuestos de baja densidad permiten la construcción de barcos más rápidos y maniobrables, con una mayor resistencia a condiciones extremas, lo que reduce los costes de mantenimiento. La investigación en fibras reforzadas con polímeros avanzados ha permitido mejorar el rendimiento y la resistencia de las embarcaciones a largo plazo.

Un aspecto fundamental en este sector es la baja observabilidad, especialmente en el ámbito militar. Los compuestos avanzados permiten reducir la firma radar de las embarcaciones, haciéndolas menos detectables, una característica clave en el diseño de navíos militares de nueva generación.

ANÁLISIS

Innovación en materiales compuestos para múltiples sectores



Sector Ferroviario: compuestos para infraestructuras y material rodante

En el sector ferroviario, los materiales compuestos ligeros han sido cruciales para mejorar el diseño de vagones y trenes. La reducción del peso no solo mejora la velocidad y la eficiencia energética, sino que también reduce el consumo de energía y mejora el confort de los pasajeros, disminuyendo el ruido y las vibraciones durante el trayecto.

En cuanto a infraestructuras, se han desarrollado soluciones innovadoras en compuestos que mejoran la durabilidad y resistencia de las vías ferroviarias. Estos materiales permiten una mayor resistencia a la fatiga y absorben mejor los impactos, prolongando la vida útil de las infraestructuras.

Otro avance significativo es la mejora de la conductividad eléctrica en sistemas ferroviarios, con el uso de materiales compuestos conductivos que mejoran la eficiencia de la electrificación del ferrocarril y la transmisión de energía con menores pérdidas.

Sector de la Construcción: compuestos para sostenibilidad y resiliencia

En el sector de la construcción, los materiales compuestos están ganando terreno debido a su capacidad para reforzar estructuras y mejorar su sostenibilidad. Estos materiales no solo son más ligeros que los tradicionales, sino que también presentan mayor resistencia a condiciones climáticas extremas, haciéndolos ideales para su uso en puentes, fachadas de edificios y otras infraestructuras clave.

Además, la reciclabilidad de estos

materiales es un aspecto fundamental en la construcción moderna. El desarrollo de compuestos reciclables contribuye a reducir el impacto ambiental, un factor clave en un sector que genera una gran cantidad de residuos. La capacidad de reciclar fibras de carbono y vidrio también está permitiendo la creación de una industria más sostenible.

Hidrógeno y Drones: innovaciones en almacenamiento y movilidad

Con el auge de las energías limpias, las soluciones para el almacenamiento de hidrógeno en tanques de material compuesto son cada vez más relevantes. Estos tanques, fabricados con fibras de carbono y resinas avanzadas, son clave para el desarrollo de la movilidad a hidrógeno, ya que permiten almacenar grandes cantidades de hidrógeno a alta presión de manera segura y eficiente.

En cuanto a los drones, los materiales compuestos ligeros y resistentes han mejorado la autonomía y capacidad de carga de estos dispositivos. El uso de grafeno en drones mejora la conductividad eléctrica de sus componentes, permitiendo una mejor gestión energética y prolongando su tiempo de vuelo. Además, estos compuestos pueden tener baja observabilidad, lo que es especialmente útil en aplicaciones militares y de vigilancia.

Reciclaje de Materiales Compuestos: hacia una economía circular

El reciclaje de materiales compuestos es uno de los principales retos de la industria. Los avances en tecnologías para reciclar compuestos de carbono y otros materiales avanzados están contribuyendo a la creación de una economía circular. Esto incluye el desarrollo de técnicas para reutilizar materiales termoplásticos, que pueden refundirse y moldearse en nuevas piezas de menor sollicitación, colaborando con universidades y centros de investigación para evaluar sus propiedades.

Conclusión

La innovación en materiales compuestos ha transformado sectores clave como el aeroespacial, naval, ferroviario, energético y de la construcción. Los avances en escudos térmicos, tanques de hidrógeno, drones y reciclaje de materiales no solo están redefiniendo industrias tradicionales, sino que también están abriendo nuevas oportunidades para un crecimiento sostenible e innovador a nivel global.

Almudena del Teso es responsable del área de desarrollo de negocio de Fidamc.

«Compuestos de baja densidad permiten la construcción de barcos más rápidos y maniobrables, con una mayor resistencia a condiciones extremas, lo que reduce los costes de mantenimiento»



El presidente de Siemens España y Portugal y CEO de Siemens Mobility Southwest Europe, Agustín Escobar.

AGUSTÍN ESCOBAR: «HAY QUE ACELERAR, ES LA HORA DE REINVENTARNOS»

EL PRESIDENTE Y CEO DE SIEMENS ESPAÑA HABLA PARA ATLAS TECNOLÓGICO DE LA REINDUSTRIALIZACIÓN, LA LENTITUD DE LOS PERTE, EL METAVERSO Y LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

EUGENIO MALLOL

Las grandes industrias están en un grado de avance en transformación digital mucho más alto. La clave es la pequeña y mediana empresa. “Hay que acelerar”, afirma el presidente y CEO de Siemens España, Agustín Escobar, “las pymes al final necesitan soluciones modulares, accesibles y asequibles, con capacidad lo más cercana posible y con sistemas completamente interoperables, abiertos y ciberseguros”.

En su opinión, “Europa en general tiene una visión que todos compartimos, pero una implementación excesivamente burocrática a veces y eso hace que las innovaciones se vuelvan en algunos casos lentas y que puedan ser caras”. La legislación asociada a la economía verde obliga a muchas empresas a formular las declaraciones de impacto medioambiental y de huella de carbono de sus productos.

El desafío de incrementar la productividad y velocidad es “un problema tecnológico, en algunos casos de exceso de regulación y en otros casos del propio proceso de las empresas”, apunta el presidente y CEO de Siemens España. “Eso también empieza a cambiar, todas las grandes compañías tienen alguna línea de venture capital para empezar a probar innovaciones con mucha más agilidad”.

El venture capital interno de Siemens se

llama Next47 y está especializado en la inversión en startups en una fase temprana, de modo que contribuyan a hacer innovaciones rápidas en la compañía. “También tenemos una participación en EIT InnoEnergy que un fondo orientado a la transición energética que invierte, por ejemplo, en fábricas de baterías, en compañías que producen fertilizantes con hidrógeno verde o en plantas de litio, e incluso en Northvolt, que es una de las empresas más conocidas en Europa como fábricas de baterías”, explica Agustín Escobar.

“Estados Unidos ha tomado una forma de actuar, yo diría que más rápida que Europa, porque lo que además incentiva no es el capex, sino el opex. Cuando antes estés operando, antes vas a vas a recibir las ayudas. Las inversiones allí se están produciendo relativamente más rápido que en Europa”, señala.

“Aunque ya se han publicado 12 convocatorias de Pertes en España, todavía no estamos viendo realmente que estén fluyendo los fondos. Y hay muchos proyectos que son clave”. Según el máximo directivo de Siemens España, “el Gobierno tiene pedir prórrogas porque no ha sido capaz de ejecutar más rápido. Los requisitos de las convocatorias son complejos, exigen una combinación de empresas que a veces es complicado de reunir a nivel documental, son súper exigentes. En algunos casos, de hecho, ya están haciendo extensiones de plazo”.

En el momento en el que se asignaron los fondos a España, “hubiese dado tiempo a que casi todos los proyectos hubieran arrancado y hubieran estado listos en 2026. La primera línea del Perte de descarbonización se ha publicado a principios de año y la cuarta, en la que estamos interesados, porque pueden optar a ella nuevos proyectos industriales, se espera que lance la convocatoria a finales de año. Eso implica que los fondos probablemente estén a mitad de 2025, de modo que será muy complicado llegar a 2026”.

Agustín Escobar entra en el debate de las nuevas energías renovables. “Entre el gas y los combustibles fósiles, prefiero hidrógeno gris, que es lo que es de alguna forma, está también impulsando la industria. Dicho esto, si queremos que la década de los 30 sea la del hidrógeno verde, tenemos que empezar a hacer proyectos y coger experiencia”. Y la única forma de hacerlo es empezando con algunos proyectos, aunque sea con hidrógeno gris.

“Va a haber exigencias en el futuro de productos completamente descarbonizados y la única forma de llegar a ellos va a ser a través de industrias basadas en hidrógeno verde. El acero es un ejemplo. Es uno de los principales componentes de un coche. No habrá más remedio que desarrollar esa industria de acero verde con algo de diferencia de precio respecto al acero no descarbonizado sí, habrá una parte del coste que seguramente se traslade a los precios”, afirma.

En cuanto al poder transformador de las tecnologías digitales en el proceso de producción, Agustín Escobar cree que “lo más innovador es la combinación de metaverso industrial con inteligencia artificial generativa”. Siemens ha lanzado iniciativas como la simulación de una planta de producción de baterías con la plataforma de Nvidia para detectar posibles optimizaciones de eficiencia de producción, de costes, trazabilidad de producto, mejoras de layouts de fábrica, etcétera. “Pero incluso en las simulaciones podemos poner personas interactuando con robots. Y pueden identificar posibles riesgos de salud. Lo que te permite es que antes incluso de poner la primera piedra en la fábrica, la tienes completamente probada y simulada”.

ECOSISTEMA ATLAS TECNOLÓGICO

BATERÍA DE SODIO, CATALIZADOR DE NIFE Y PAVIMENTO DE CAUCHO

CLARIOS, FERSA BEARINGS, MATTECO, SONAE ARAUCO, TECNALIA, HINOJOSA, SAKATA 3D, AENIUM, AIRBUS, ACEROS ORMAZABAL, ESTRELLA GALICIA Y EL CLÚSTER DE LA INNOVACIÓN Y EL EMBALAJE SON UNA BUENA MUESTRA EL DINAMISMO INNOVADOR EN EL ECOSISTEMA DE ATLAS TECNOLÓGICO

MILA CAMURRI

Atlas Tecnológico recoge dentro de su ecosistema corporaciones que se han posicionado en la industria como un actor relevante, en este caso, se debe a sus innovaciones en el área de los nuevos materiales. A pesar de la diversidad de los sectores y el carácter global, las empresas marcan tendencias similares en sus creaciones que confluyen en un múltiplo común mayor basado en la búsqueda de productos y procesos: eficaces, mejores y sostenibles. De esa forma establecen un estándar y dirigen el camino hacia la innovación del futuro.

Clarios, líder global en soluciones avanzadas para baterías, establece un acuerdo de provisión de tecnología con Altris, una empresa sueca especializada en acumuladores de energía de ion sodio (Na-ion). La colaboración le permite a Clarios posicionarse en el sector del automóvil al crear baterías de bajo voltaje basadas en el material estrella (sodio), que permite sustituir el litio.

A diferencia de las baterías tradicionales las Na-ion utilizan materiales respetuosos con el ambiente, como la sal o el hierro, lo que las convierte en una opción más ecológica, debido a su fácil reciclado y se establecen como una opción viable para el futuro de la movilidad eléctrica. La invención también ofrece una densidad energética comparable frente a las baterías de litio-ferrofosfato. La solución supone un hito debido al rendimiento de las baterías de forma efectiva en condiciones de baja temperatura, al tiempo que posibilitan el suministro de altas corrientes.

En el mismo sector, en específico, en



Satélite REF-FLEX en actividad, de Airbus.

el área de motores para vehículos eléctricos, Fersa Bearings, una empresa líder en soluciones de movilidad y rodamientos, crea un nuevo programa de reparación para los motores del futuro. La innovación se basa en la combinación de anillos de acero con elementos rodantes de nitruro de silicio (Si3N4), destinados al desarrollo de una gama completa de kits de reparación para las unidades de transmisión, que incluyen rodamientos híbridos de alto rendimiento diseñados para ser aplicados en vehículos eléctricos de referentes como Tesla, Renault y Nissan. A su vez, el material creado por la compañía se caracteriza por su durabilidad y eficiencia en condiciones exigentes.

Las rutas sobre las que rodarán los vehículos también dan un salto tras la creación de un pavimento sostenible. El material estrella, en este caso, es el granulado de caucho que nace del recicla-

do de neumáticos fuera de uso (NFVU) en la fabricación de mezclas bituminosas. El éxito corresponde a Tecnalia, un centro de investigación aplicada y desarrollo tecnológico en España, referente en Europa y miembro de Basque Research and Technology Alliance (BRTA). Con la colaboración de empresas como Campezo, Asfaltia, CEPSA y Signus, su innovación reduce a gran escala el ruido generado por el tráfico, lo que aumenta la calidad de vida en las áreas urbanas y la sostenibilidad ambiental.

En el camino hacia la sostenibilidad, Matteco, impulsada por un grupo de científicos, emprendedores e inversores dedicados a la creación de nuevos materiales, fabrica un catalizador a base de níquel (Ni) y hierro (Fe), destinado al proceso productivo del hidrógeno verde. El catalizador es libre de metales preciosos como el platino y el iridio, lo que evita algunos riesgos como la de-

pendencia de componentes sensibles a nivel geopolítico y la vulnerabilidad en la cadena de suministro. A su vez, la tecnología patentada supone la creación de un nuevo estándar para la industria debido a que mejora el rendimiento, reduce los costes operativos y de capital asociados a su producción. Respecto a la situación de los fabricantes de electrolizadores y desarrolladores de plantas, todo ello sienta las bases para el alcance de metas ambiciosas sobre el coste nivelado de hidrógeno (LCOH).

Un enfoque similar aunque en otro entorno es captado por Sonae Arauco, una empresa líder mundial en el mercado de tableros de madera, material que representa para la corporación un pilar fundamental en su cadena de valor. La innovación consiste en el desarrollo de un circuito circular de la cadena, donde los subproductos de la industria maderera se integran múltiples veces en la producción, lo que genera un ciclo de reutilización y reciclaje continuo de residuos. La propuesta genera que la madera reciclada reintegrada en la producción no pierda su capacidad para retener carbono, debido a que el material nocivo queda atrapado en la madera, al tiempo que convierte al componente en una opción superior de los derivados fósiles. Sonae Arauco refuerza el potencial de una solución climática viable y duradera, al tiempo que reduce las emisiones de CO2.

Industria alimentaria

Un empaque logra reducir hasta un 70% la huella de carbono. En el área del embalaje el descubrimiento corresponde a Hinojosa, un referente europeo en soluciones sostenibles de packaging, cuyo invento se cataloga como Sumbox. Se trata de una caja de cartón corrugado, una alternativa frente al poliestireno expandido (EPS), que ha sido diseñada para el transporte de pescado y marisco en condiciones extremas. A su vez, la caja Sumbox cumple con la cadena de frío, es 100% reciclable como papel y está amparada por la Ley de Propiedad Intelectual, activa en más de 30 países.

A su vez, los incipientes envases isotérmicos para la cerveza de bodega, diseñados por el Clúster de Innovación en Envase y Embalaje junto a Estrella Galicia y la Universitat Jaume I. La solución abarca la fabricación de vidrio de borosilicato, que representa el nuevo material clave del envase. El componente mantiene el sabor de la cerveza hasta 72 horas después de su apertura, gracias a un sistema de aislamiento por doble pared al vacío. A su vez, la iniciativa además de confluir con la sostenibilidad reduce el uso tanto de aditivos como de conservantes.

En la vanguardia de la cosmética, la aplicación de tecnologías disruptivas resultan en la creación de materiales avanzados, como en el caso de Bionicia Cosmetics, una empresa española spin off del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Se trata de la encapsulación de ingredientes activos en fibras ultrafinas e hidrosolubles, que están compuestas solo por bioactivos. El avance elimina la necesidad de excipientes, conservantes y aditivos presen-

tes en productos convencionales, lo que maximiza la eficacia y seguridad de las sustancias aplicadas en la piel.

Las fibras se crean mediante un proceso electro-hidrodinámico, denominado Fiber Boost, un sistema exitoso que genera fibras 100 veces más finas que el cabello humano, lo que potencia la capacidad de penetración de los activos en la piel hasta diez veces más que las formulaciones líquidas convencionales.

Fabricación aditiva

La empresa pionera en la fabricación de filamentos para la impresión 3D y líder a nivel global, Sakata 3D Filaments, ha elevado el estándar de la fabricación aditiva con su nuevo filamento de ácido poliláctico (PLA) 850. Se trata de un material fabricado a partir de una resina (PLA Ingeo 3D 850) producida por NatureWorks, una empresa internacional fabricante de bioplásticos y polímeros derivados de recursos vegetales. El nuevo material biodegradable, PLA 850, creado por Sakata 3D, se distingue por sus propiedades térmicas y mecánicas que permiten obtener impresiones de alta calidad a una velocidad y temperatura mayores que las existentes hasta el momento.

Otro de los descubrimientos en el sector de la impresión 3D consiste en la superaleación de un nuevo material llamado Scalm Alloy. El proceso ha sido llevado a cabo por Aenium, una empresa dedicada a la fabricación aditiva industrial innovadora, que ofrece soluciones en ciencia de materiales. Scalm Alloy ha sido patentado por el Programa Nacional de Acreditación de Contratistas Aeroespaciales y de Defensa (APWORKS) y se presenta como la solución de mayor resistencia en el mercado, en sentido de tracción y en condiciones de temperatura ambiente.

El material ofrece alta ductilidad y resistencia, al tiempo que mantiene una elongación excepcional tras los tratamientos térmicos y procesos de

presado isostático en caliente (HIP), un proceso de fabricación utilizado para densificar piezas metálicas y cerámicas. De esa forma, el componente se posiciona como clave para las aplicaciones que requieren máxima fiabilidad y durabilidad.

Como respuesta frente a la creciente demanda de reflectores no convencionales en el mercado de los satélites, Airbus, una empresa francesa especializada en el diseño, fabricación y comercialización de aviones civiles, ha desarrollado un innovador concepto de reflector flexible (REF-FLEX) hecho a partir de láminas finas de fibra de carbono. El reflector actúa como conector de la comunicación entre el satélite y la tierra, cuyo diseño por parte de Airbus le permite ser enrollado durante el lanzamiento y luego desplegarse en órbita, lo que responde a la necesidad del mercado de aumentar el diámetro efectivo de los reflectores sin comprometer el espacio en los lanzadores.

Se trata de un proyecto que ha llegado al nivel de madurez tecnológica TRL 3-4 y ha sido cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). La creación no solo destaca por su mayor diámetro y menor masa por unidad de área, sino también por su diseño simplificado que reduce el número de puntos de sujeción, lo que facilita su despliegue y operación.

Por último, Aceros Ormazabal, una empresa especialista en material para corte por láser, en especial el acero, ha incorporado nuevas líneas de producción destinadas a procesos para el corte del acero mediante láser. La invención ha desembocado en un nuevo componente con características avanzadas, lo que resulta en el acero de mayor planicidad, calidad y con un excelente acabado. A su vez, la solución permite obtener un material más fino, que alcanza hasta los 25 mm de espesor, lo que se traduce en un aumento de la sostenibilidad y optimización tanto en los tiempos de producción como en el desgaste de las herramientas.

“El uso de vidrio de borosilicato mantiene el sabor de la cerveza hasta 72 horas después de la apertura del recipiente, gracias a un sistema de aislamiento por doble pared al vacío y reduce el uso de aditivos y conservantes”



Batería basada de sodio creada por Clarios.



El material de embalaje desarrollado por FlexSea es comestible, una tortuga alimentándose con una de sus bolsas.

DESDE EL EXTERIOR

AVIACIÓN, COSMÉTICA, MODA, SALUD... CREAR EL NUEVO MUNDO ARTIFICIAL

LA SELECCIÓN DE STARTUPS PARA UNO DE LOS GRANDES EVENTOS GLOBALES, RETHINKING MATERIALS, OFRECE UNA IMAGEN DEL DINAMISMO DEL SECTOR EMPRENDEDOR, CON SOLUCIONES INNOVADORAS PARA REDUCIR EL USO DE PRODUCTOS DERIVADOS DEL PETRÓLEO Y LA EMISIÓN DE CO2 QUE REINVENTAN SECTORES ENTEROS DE LA ECONOMÍA

CARLA MANSANET

La teoría de la evolución de Charles Darwin se convierte en nociva cuando trasciende los límites humanos y animales. Cuando se trata de la industria de los materiales, su historia ha demostrado que el avance tecnológico no reside en el desarrollo de lo preexistente, sino en su destitución y posterior búsqueda de una especie superior. En la última década, ha crecido la necesidad de materiales más sostenibles y ecológicos que combatan el cambio climático, la contaminación plástica y la escasez de recursos naturales. Así se ha podido comprobar en la selección de startups que ha llevado a cabo uno de los eventos globales de referencia en este ámbito, **Rethinking Materials**.

En nuestras neveras, parachoques de los vehículos, en las suelas del calzado e incluso en ropa deportiva. El poliuretano es un material que ha cobrado gran popularidad en la producción comercial, dada su versatilidad y seguridad. No obstante, también es "un material hecho con petróleo y representa un 8% de los plásticos globales", advierte **Algreen**. Esta empresa londinense centra su operatividad en el desarrollo de una alternativa a estos plásticos petro-

químicos contaminantes: un poliuretano 100% biobasado y biodegradable. La propuesta de **Algreen** no solamente reemplaza los plásticos y fósiles insostenibles del poliuretano convencional, sino que también ofrece un rendimiento incluso superior. Y si logran sustituir solo el 1% del mercado actual, proyectan la reducción de 88.000 millones de kilogramos de CO2 para 2029.

Su razón de ser emerge de su preocupación por el problema ambiental, que se traduce en una ambición por desarrollar soluciones sostenibles en todos los sectores. La mayoría de áreas industriales recurren a estos productos fósiles insostenibles para el desarrollo de su producción, por ello, **Algreen** entiende la importancia de actuar desde el ámbito cosmético hasta el automotriz, pasando por el textil, médico y del embalaje.

El sector del embalaje, de hecho, es un elefante en la habitación que siempre queda opacado por los productos que alberga en su interior. En este marco, **FlexSea** busca redefinir la forma en la que se perciben y utilizan los envases plásticos. Su objetivo es crear envases que cumplan su función de manera efectiva durante el tiempo requerido, pero, cuando se prescinda de ellos, que puedan integrarse de manera inocua al entorno natural, marino o terrestre, y sin causar daños. De hecho, su material **FlexSea** es incluso comestible, tanto para animales como para humanos. Para ello, la británica utiliza un biomaterial natural derivado de algas marinas, lo que hace de sus productos derivados inherentemente biodegradables y compostables.

En el caso de la estadounidense **BioBond Adhesives**, también se ha percatado de la nocividad de utilizar este tipo de materiales contaminantes para producir piezas, por ello, tampoco debería utilizarse para el pegamento que las une. Existe una tendencia a crear

MÁS VALE PREVENIR, LA COMPAÑÍA QUE PREDICE LA VIDA ÚTIL DE LOS PRODUCTOS EXISTENTES

La creación de nuevos materiales depende de la funcionalidad de los ya existentes. La compañía londinense **Gulsine** se especializa en la predicción de la vida útil de los productos ya existentes a través de un análisis de envejecimiento acelerado. Por medio de sus diferentes plataformas, evalúan cómo extraer el máximo potencial de los materiales sin necesidad de realizar años de pruebas sobre su proyección futura. Sus áreas de actuación principal son la biotecnología, dispositivos médicos, plásticos y otros. Su producto principal es la plataforma **A2P2** (Accelerate Product Release). Utiliza datos de envejecimiento de materiales para calcular la energía de activación y la tasa de envejecimiento de productos bajo diversas condiciones ambientales. Esto permite a las empresas disminuir el desperdicio, ahorrar energía y lanzar productos al mercado con mayor rapidez, todo ello con una mayor sostenibilidad y menor huella de carbono. Además de su software, **Gulsine** ofrece servicios de consultoría para ayudar a definir la vida útil de productos críticos, especialmente en aquellos que se destinan directamente a hospitales y pacientes, lo que ayuda a extender los beneficios de su tecnología.



productos de papel totalmente compostables, pero resulta paradójico que sus adhesivos y recubrimientos estén cargados de químicos contaminantes. Al fin y al cabo, "un futuro con productos de papel totalmente compostables requiere adhesivos igualmente sostenibles."

Combustibles de aviación

Por su parte, la compañía británica **OXC-CU** ha aportado unas soluciones ecológicas que vuelan hacia una dirección diferente. Su enfoque se centra en la combinación del dióxido de carbono (CO2), proveniente de fuentes sostenibles, con hidrógeno y electricidad renovable para producir de manera sostenible.

El resultado que se obtiene de esta mezcla se presenta en forma de combustibles de aviación ecológicos, pro-

ductos químicos y plásticos biodegradables.

Su idea es, de nuevo, reemplazar los combustibles fósiles y otros materiales que normalmente se obtienen de fuentes no renovables. Aunque hay opciones como el hidrógeno y la energía eléctrica, todavía se necesitan combustibles y plásticos, especialmente para aviación y otros sectores. **OXC-CU** usa un proceso especializado en la conversión del CO2 y el hidrógeno en estos productos de manera más económica y eficiente.

Según un informe de la **Fundación Ellen MacArthur**, si el sector de la moda persiste en su misma trayectoria, su participación en las emisiones de carbono mundiales podría ascender del 10% actual al 26% en 2050. La misión de **Werewool** sigue la misma linde que la de **Biomr**: reducir el impacto medioambiental de la industria textil. La compa-



El equipo de Werewool.

Altrove ha elaborado en nueve meses más materiales que en los últimos 49 años gracias a la IA, las fibras textiles sostenibles de Werewool no necesitan ser teñidas

ña neoyorquina se dedica a la creación de fibras textiles sostenibles y regenerativas mediante el uso de biotecnología. Estas fibras ya tienen propiedades estéticas y características especiales integradas en su estructura de manera orgánica, como el color, elasticidad o resistencia. No necesitan ser teñidas y tratadas con productos químicos adicionales para obtener esas cualidades.

Para ello, se utilizan microbios diseñados para producir proteínas especiales que otorgan dichas propiedades a las fibras. Y, al emular los procesos naturales en el diseño de los materiales, reduce el impacto ambiental, mejora las propiedades y promueve una economía circular. Al fin y al cabo, al no utilizar tantos recursos naturales como los métodos tradicionales basados en combustibles fósiles y que no contaminan durante su uso y desecho, se eficientiza la producción y contribuye a una moda más sostenible.

La industria de los nuevos materiales tampoco se escapa de las fauces de la IA y, en este caso, es de la mano de un científico español: **Jordi Ferrer Orri. Biomr**, empresa de la que es CTO y cofundador, utiliza los últimos avances en *machine learning* para desarrollar nuevos productos químicos de alto rendimiento en la industria de la moda.

Se enfoca, fundamentalmente, a la creación de recubrimientos impermeables y resistentes al aceite a través de tecnologías sostenibles. Al estar fabricados a partir de residuos agrícolas, polímeros y minerales inorgánicos, no contienen plásticos sintéticos ni químicos insolubles. La tecnología de **Biomr** es compatible con procesos de manufactura escalables y está optimizada para fibras de celulosa y proteínas, lo que contribuye a la sostenibilidad en la moda.

Crear materiales con IA

La IA ha transformado todas las industrias y, sobre todo, llevado el progreso tecnológico a un estrato superior incluso a la imaginación. Por ejemplo, la empresa gala **Altrove** ha elaborado más nuevos materiales en 9 meses que en los últimos 49 años gracias a esta herramienta. La misión de la compañía se basa en acelerar el proceso de investigación tradicional para desarrollar nuevos materiales. Para ello, utilizan modelos de IA para predecir las posibles combinaciones de elementos químicos y crear "recetas" de nuevos materiales.

La empresa selecciona y prueba dichos materiales en su laboratorio a través de una tecnología de caracterización que verifica su funcionalidad. Además, pretende automatizar su laboratorio para realizar múltiples experimentos simultáneamente, lo que les permitirá iterar más rápidamente y aumentar la eficiencia en el desarrollo de materiales.

Altrove planea comercializar sus materiales recién producidos mediante la venta de licencias o a través de su fabricación en colaboración con socios externos. La empresa se inspira, en ese sentido, en el modelo de las empresas de biotecnología que usan IA para descubrir nuevos medicamentos, pero aplica ese enfoque al desarrollo de materiales.

TECNOLOGÍA AVANZADA QUE OPTIMIZA

Los softwares de última generación de **Presciencia** Insilico utilizan metodologías basadas en la física y en la IA para optimizar los materiales. Su aplicación en la generación de nuevas moléculas ha resultado clave para la investigación farmacéutica y de materiales avanzados. Esta hazaña ha convertido a la compañía india en pionera en el uso de tecnologías avanzadas para la investigación computacional en la industria de los materiales.



Saludo final de los asistentes a la pasada edición del Collaborate de Atlas Tecnológico celebrada en Zaragoza.

COLLABORATE SANTANDER, PUERTA DE EMBARQUE PARA LA INDUSTRIA DEL FUTURO

TODAS LAS CLAVES DE UN EVENTO EN EL QUE SE CONCEDERÁ EL PREMIO ARTÍFICE 2024 A PEDRO MIER, EN EL QUE ESTRENAREMOS EL FORMATO BIG IDEAS Y EN EL QUE SE REUNIRÁ LA INDUSTRIA 4.0

EQUIPO ATLAS

BSH, líder mundial y mayor fabricante de electrodomésticos de Europa; Grupo Consorcio, empresa alimentaria consolidada en el mercado por su calidad e innovación; Ecrimesa, referente en la fabricación de piezas de acero y aluminio para automóviles, son algunas de las tantas compañías referentes en la industria 4.0 que se recogen en el marco de las visitas a empresas del Collaborate Santander 2024

El evento impulsado por Atlas Tecnológico reunirá el 15 y 16 de octubre en el Palacio de la Magdalena y edificio de las Caballerizas Reales a algunos de los profesionales más relevantes de la industria en España. Una de las características distintivas del Collaborate es la posibilidad de visitar empresas líderes en la industria 4.0, con el objetivo de conocer de primera mano sus instalaciones, así como su rutina operativa.

Entre las novedades de esta sexta edición del evento emblema de Atlas Tecnológico, Pedro Mier, presidente de Ametic, recibirá el Premio Atlas Artífice 2024, por su contribución a la consolidación del ecosistema industrial y tecnológico español que será seguido de una cena networking. Asimismo, en el tramo final de la primera jornada, en las Caballerizas Reales de Santander, se incluirá en nuevo formato, Atlas Big Ideas en el que 10 destacadas figuras del ámbito

de la empresa, el sector público, la ciencia o las organizaciones sociales, tendrán tres minutos para exponer su gran idea para el próximo año.

El lema escogido para esta ocasión es 'Link The Dots', ello hace referencia a que desde el inicio del proceso del diseño hasta la puesta en operación o la salida al mercado de un producto o servicio, todas las áreas de la organización deben estar hoy presentes. Es fundamental conectar los puntos para que actúen sincrónicamente y no en una lógica sucesiva. La conexión se trata de compartir conocimiento, buscar estándares, simplificar la información, asegurar la seguridad en todas las fases y pensar en el usuario final en cada paso.

Por ello, el Collaborate Santander 2024 inicia su curso con la visita a empresas que incluye también, además de las ya mencionadas, en el entorno de la fabricación, a Edscha, Textil Santanderina, Fushima, Hitachi, IMEM Ascensores, Maflow, SEG Automotive y Talleres ORAN.

A continuación tendrá lugar la primera sesión de los encuentros individuales programados One to One. Las sesiones One to One se celebran el 15 de octubre, de 13:00 a 14:00 h, en las Caballerizas Reales y el 16 de octubre, de 10:15 a 11:15 h, en el Palacio de la Magdalena. El objetivo apunta a la conexión que suele producirse entre los asistentes al Collaborate. En especial, entre los procedentes de la industria y sectores

consumidores de tecnología, por un lado, y los que pertenecen a empresas de servicios tecnológicos, por otro. Las reuniones requieren de una agenda previa para su desarrollo de forma eficaz, en un entorno propicio para la conversación One to One, es decir, Cara a Cara.

El invitado para la Comida Premium, que se celebrará en el restaurante Deluz, es nada menos que el emprendedor especializado en el ámbito tecnológico del análisis de datos y la inteligencia artificial y presidente de la Fundación Racing de Santander, Sebastián Ceria.

En lo que se refiere al contenido de las sesiones del Collaborate, el evento propone diversas dinámicas, entre ellas, conversaciones como "Construyendo el nuevo mundo conectado desde la industria", que será protagonizada por Fran Alcalá, CEO de Celestia | TST; Miguel Ángel Victoria, head of internet of things (IoT) B2B en MasOrange; Óscar Villalobos, director de exportaciones en Honeywell; Ignacio Gañán, gestor de contratos en Grupo SULO. El presentador será el periodista Sergio Martín de RTVE.

También propone mesas redondas, por ejemplo, "Conectando puntos, aplicación de la tecnología en la mitigación ante la transferencia de los riesgos industriales", donde participarán Laura Francos de SMARTPM, Naxto Vadillo de Compitte Cooperación + Mejora; José Miguel Echevarría de Allianz; y Vicente Hurtado de Addvalora.

En ese sentido María Moya, fundadora y consejera delegada de Prodigioso Volcán, abordará en su keynote "El poder transformador de la comunicación", al tiempo que participarán más actores relevantes como Ezequiel Navarro, presidente de Innova IRV. A su vez, el CEO de Kaira Digital, Javier Beltrán, junto con Pedro Fernández Panizo, director financiero y de transformación digital de Florette Ibérica, compartirán en una conversación el caso de éxito que los ha unido y que se ha desarrollado en el pasado Collaborate de Zaragoza.

Uno de los platos fuertes paralelos será la reunión de los expertos que conformarán la segunda entrega del Atlas Industrial Trends, entre los que estarán los ponentes de Santander y también otros de ediciones pasadas.

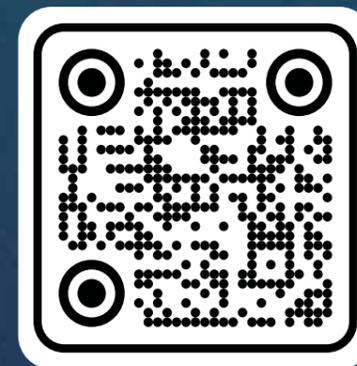
ATLAS TECNOLÓGICO

Collaborate

LINK
THE
DOTS

15-16 OCTUBRE
SANTANDER

Descubre más aquí



ORGANIZA:

Atlas
tecnológico

PROMOTOR:

Rely | SIALI

CELESTIA | TST

COLABORA:

SANTANDER
CIUDAD

SODERCAN
SOCIEDAD PARA EL DESARROLLO
REGIONAL DE CANTABRIA

EN TIEMPO REAL



AVS CONSULTING Y SU CONTRIBUCIÓN AL ÉXITO DE LOS PROYECTOS TECNOLÓGICOS EN LAS EMPRESAS

Líder en la gestión de proyectos tecnológicos y ayudas públicas, ha consolidado su posición como socio estratégico en la I+D+i empresarial, lo cual se potencia con su participación clave en el proyecto EcoFood2023, donde continúa destacando por su capacidad para gestionar fondos y optimizar recursos en iniciativas complejas y consorciadas. [Leer](#)



SHIPTIFY EXPANDE A ESPAÑA SU SOFTWARE PARA LOGÍSTICA A LA MEDIDA DE LOS OPERADORES

La compañía francesa, presente en el ecosistema de Atlas Tecnológico, prepara la apertura de su nueva sede en España, ubicada en Barcelona, desde donde impulsará la adopción de su TMS (transport management system) y de su módulo de cita y gestión de los muelles de almacén, con casos de éxito como DHL, BIC, Privalia, Yves Rocher y Häagen-Dazs. [Leer](#)



MÓDULO DE MINERÍA DE PROCESOS DE AURAQUANTIC PARA OPTIMIZAR EL ANÁLISIS Y LA GESTIÓN DE OPERACIONES

Quantum Process Mining es una herramienta avanzada de minería de procesos que utiliza los datos registrados en la plataforma de software AuraQuantic para generar un análisis detallado sobre la ejecución y el rendimiento de los procesos en una organización. Permite la creación de aplicaciones y la automatización de procesos en cualquier industria sin programación. [Leer](#)

LUX-BOX



MICHELIN Y NORDEX DIGITALIZAN PROCESOS CON INNOVAE

La digitalización de procesos está desempeñando un papel transformador en las organizaciones, impulsando la eficiencia, la productividad y la innovación de manera significativa. De hecho, su aplicación está resultando fundamental para mantener los niveles de competitividad. Innovae se posiciona como un aliado para facilitar su adopción en todo tipo de compañías. [Leer](#)



SONAE INNOVA EN RECICLADO DE TABLEROS DE FIBRAS

En una iniciativa pionera en la industria de los tableros derivados de la madera, Sonae Arauco instalará la primera línea de reciclaje de tableros de fibra del mundo. Este proyecto destaca el compromiso de la empresa con la sostenibilidad y la innovación, y refuerza su posición a la vanguardia de la tecnología de reciclaje en el sector industrial. [Leer](#)

LOS ESTUDIOS SOBRE DECRECIMIENTO ECONÓMICO, SOBRE TODO OPINIÓN

En la última década han aparecido numerosas publicaciones sobre el decrecimiento económico. Esta investigación analiza 561 de ellas y su conclusión es que la mayoría son más opiniones que análisis. [Leer](#)



FIRMAS DE ELECTRÓNICA DE CONSUMO PREFIEREN ARANCELES A DEJAR CHINA

La CTA ha remitido una alegación a la "Solicitud de comentarios sobre el cumplimiento de China de los compromisos de la OMC": algunos fabricantes prefieren pagar los nuevos aranceles a dejar de producir en China. [Leer](#)



UNA TASA SOBRE LA ENERGÍA EN IA Y CRIPTO EN EL BLOG DEL FMI

El blog del FMI publica un gráfico con el consumo de energía y emisiones asombrosamente altas de crypto e IA. Sugiere un impuesto personalizado de 0,089 dólares por KW-hora para crypto y 0,052 para IA. [Leer](#)



ORGANIZACIONES DE SOCIEDAD CIVIL CONTRA TECNOLOGÍAS DE VIGILANCIA

Declaración conjunta de una coalición de organizaciones de la sociedad civil que pide a la UE que regule las tecnologías de spyware en la nueva legislación. [Leer](#)



CUADRO DE MANDOS

Sobrados de talento, escasos de pasión



PABLO OLIE TE

Estamos viviendo la apertura de un nuevo curso, en lo académico, en lo político y en lo social donde numerosas voces autorizadas reclaman un pacto de Estado por la educación o la formación, según el día, se amplía o reduce el alcance. No puedo hacer otra cosa que sumarme a esa evidente necesidad, pero quiero poner el foco en algo que es un clamor en los ámbitos en los que yo más me muevo, el industrial y tecnológico. Nos falta pasión. En el país de los grandes iconos de la pasión, parece que podemos aplicar eso de "Dime de qué presumes y te diré de qué careces".

Miles de líneas de texto dedicadas a los informes PISA, otras tantas dedicadas a las necesidades de perfiles STEM en la industria, algunas menos, pero bastantes, a denunciar la falta de mujeres ingenieras en el sector industrial y tecnológico, pero no he leído tantas dedicadas a la pasión. Seguramente denunciar que a nuestro sector tecnológico e industrial le falta pasión entre los nuevos actores y futuros tomadores de decisión roza lo políticamente incorrecto. Sería algo así como decir que una selección de fútbol no vive los colores en una Copa del Mundo. Puede parecer una observación demasiado subjetiva.

Para no parecer un frívolo en mi afirmación quiero contextualizar un poco por qué dedico esta columna en AtlasTechReview a la pasión. En el mes de septiembre estoy habando con muchos responsables de formación y directores de plantas industriales con motivo del nuevo programa en Industria Conectada que lanzamos desde Valencia, se podrá cursar en modalidad *online*, el próximo 18 de octubre y empieza con un módulo opcional en telecomunicaciones el 27 de septiembre. Por otro lado, esta semana he participado en el segundo ejercicio práctico de nuestro programa en Industria Conectada en Málaga que impartimos con la Fundación Innova IRV. Esto me permite que me hablen y me pregunten por la idoneidad de muchos candidatos y escuchar a nuestros profesores y alumnos hablar sobre la realidad de sus multinacionales.

Escuchar a la industria es la mejor forma de conocerla. Creo humildemente que nuestras industrias más punteras se han capacitado y han abordado la transformación radican para convertirse en industrias conectadas. No puedo decir lo mismo de los segundos niveles en sectores industriales de referencia. Considero que somos tan competitivos o incluso más que nuestros colegas franceses, italianos o alemanes frente a la arrolladora industria china, principalmente por la apuesta por la capacitación del talento, pero creo que nos falta mucha capacidad relacional y mucha pasión.

Decía recientemente Eugenio Mallol, en un artículo de opinión escrito tras la conferencia de Diego Quevedo, sobre el viaje del intra-empresariado al emprendimiento de Isaac Peral, que a nuestros emprendedores e innovadores seguramente les falle la capacidad relacional. Yo lo suscribo al 100%, pero a esto les sumaría que nos falta pasión. Lo veo continuamente y seguramente la sensación de impotencia que esto genera es similar a la del aficionado al fútbol que observa a una selección llena de talento y que no vive con pasión el reto que tiene por delante.

Deberíamos establecer un plan de acción para desarrollar dos capacidades en nuestras nuevas generaciones: la de aumentar la capacidad relacional para luchar en los centros de decisión por los grandes proyectos; y la de fomentar la pasión y la garra por que las cosas importantes se desarrollen en España. Seguramente lo siguiente que habría que analizar es si estas dos motivaciones están embebidas en el concepto de educación en valores y fomento del liderazgo o no lo están. Yo diría que sí. Por lo tanto, creo que debemos pensar en esa figura de liderazgo humanista que desde el sentido común potencia sus capacidades relacionales y lucha por alcanzar sus objetivos desde la honestidad y la sana competencia.

No sé por qué, pero parece por cómo se ha desarrollado mi reflexión que puede ser verdad que quizás, vamos sobrados de talento y algo más escasos de pasión. Y tú, ¿cómo lo ves?

IDEASISTEMA

“El Estado pretende que los centros innovemos, pero invierten poco y no toman ningún riesgo. Los Estados emprendedores como los de Estados Unidos, Corea del Sur, Japón o Israel invierten y, además, arriesgan, lo que da paso a ventajas competitivas”, Ezequiel Navarro, presidente de Innova IRV

“El aprendizaje automático y la ingeniería de seguridad deben evolucionar para gestionar peligros conocidos y nuevos. Es necesario desarrollar metodologías para verificar la calidad de los modelos de aprendizaje automático y asegurar una garantía independiente de la distribución de la calidad de estos sistemas. Hace falta optimización con restricciones”, Thomas Dietterich, Universidad Estatal de Oregon.

“La automatización de procesos actúa como un catalizador en la transformación digital de las organizaciones. Las soluciones BPA abren una etapa de transición hacia la gestión empresarial moderna, al posibilitar que tareas repetitivas y arduas se conviertan en flujos de trabajo ágiles y eficientes”, Juan Bello, AuraQuantic



Masa negra resultante del sistema de reciclaje de baterías de Hydrovolt. / HYDROVOLT

'AU REVOIR' MATERIAS PRIMAS PROBLEMÁTICAS

HYDROVOLT, SKELETON MATERIALS, NACO TECHNOLOGIES, SUNFIRE Y EL KIT DE KALRUHE PLANTEAN ALTERNATIVAS A NÍQUEL, COBALTO, PLATINO O LA PIEDRA CALIZA EN EL CLÍNKER

EQUIPO ATLAS

La innovación es crucial para mejorar las tasas de reciclaje y hacer que sea más sostenible y rentable, una estrategia orientada a la fase final del ciclo de vida de la que también pueden beneficiarse los materiales avanzados. Según la AIE, la tasa mundial de reciclaje de níquel, cobre y aluminio es de alrededor del 40%, pero teóricamente podría superar el 90%.

Una forma de animar la inversión en propuestas innovadoras dirigidas al reciclaje es ofrecer al mercado un marco regulatorio adecuado. La empresa noruega Hydrovolt produce un polvo llamado "masa negra" a partir de desechos y baterías trituradas. El problema es que la masa negra aparece todavía como residuo peligroso en las normativas de la UE, lo que limita la capacidad para reciclar baterías al final de su vida útil y desechos de la producción de baterías. La intención de los reguladores es poner fin a este contrasentido.

Son muchos los ejemplos de empresas que están creando nuevos materiales desde hace décadas. Aunque lo que caracteriza al momento actual es el nivel de sofisticación de las nuevas soluciones. Skeleton Materials ha desarrollado un material patentado Curved Graphene, que permite almacenar energía sin necesidad de níquel o cobalto. Los científicos de la empresa Jaan Leis, Mati Arulepp y Anti Perkson ganaron el Premio al Inventor Europeo 2022 de la Oficina Europea de Patentes gracias a su trabajo en este desarrollo.

Desde Letonia, Naco Technologies está desarrollando una tecnología de nanorecubrimiento que aumenta la eficiencia y la vida útil de los componentes críticos de los

electrolizadores y las pilas de combustible, y sustituye la necesidad de iridio y platino.

El electrolizador de la startup alemana Sunfire no requiere tampoco tierras raras, pero, como escribe Linus Froböse, COO de Skeleton, hace falta "más apoyo financiero e inversiones en investigación y desarrollo para reducir y sustituir otras materias primas críticas en la electrólisis. Si bien la estrategia europea en materia de materias primas fundamentales se centra actualmente en la consecución de alianzas con países ricos en minerales, es fundamental cambiar las prioridades y centrarse en la innovación en materia de materiales".

Uno de los sectores que no suele aparecer cuando se habla de sectores avanzados es el de la construcción y el trabajo de investigación en nuevos materiales en ese ámbito es descomunal. El Instituto Tecnológico de Karlsruhe (KIT), por ejemplo, está desarrollando un hormigón circular climáticamente neutro y acaba de poner en funcionamiento una planta piloto de clínker de cemento belítico.

La producción de hormigón es responsable de entre el 6% y el 9% de las emisiones de CO2 provocadas por el hombre. El cemento Portland típico se compone principalmente de clínker, que se quema a partir de piedra caliza. El que ha desarrollado el grupo de investigación del KIT se fabrica a partir de hormigón reciclado y sólo parcialmente de piedra caliza.

Además, se utiliza una tecnología de combustión totalmente eléctrica con energías renovables y una atmósfera de dióxido de carbono que reduce aún más las necesidades energéticas del proceso. En lugar de 1.400 grados centígrados, en el horno rotatorio se consigue una temperatura de proceso de 1.000 grados centígrados.

ALGORITMIA Y VIOLÍN

Negocio en la era de incertidumbre

EUGENIO MALLOL



La reacción natural al escuchar a Antón Costas en el Encuentro de Santander era pensar: "menudo desafío tienen por delante los políticos, a ver cómo salen de esta". Un "que alguien haga algo" en toda regla. El economista, con el que discrepo en otros temas esenciales, habló del paso de la era de las certezas a la era de la incertidumbre. Explicó que "la incertidumbre no es un riesgo, sino que, en términos de economía, es la incapacidad radical de conocer los riesgos que tenemos delante". La clave, en su opinión, es que "ambas eras se gobiernan de forma diferente".

Visto con un poco más de perspectiva, en contra de la primera impresión, lo que plantea Costas no sólo no es un problema exclusivamente político, sino que, de hecho, el cambio de paradigma impactará primero en el mercado. Una transformación radical del terreno de juego. La clave está en la bajada de los tipos de interés, la destrucción creadora de la inteligencia artificial y la culminación, en unos pocos años ya, de la gran operación de *retfitting* de la economía, un proceso que habíamos aplazado perezosamente, pero que ha estallado con rotundidad tras la pandemia.

Estamos en un momento crucial, por tanto, en el que la economía va a dar probablemente un giro para adentrarse en territorios nuevos. En la era que dejamos atrás, con tipos de interés altos, sin una inteligencia artificial de alcance masivo y con una clara brecha en muchas áreas entre el mundo físico y el digital, el comportamiento del consumidor era más previsible. La batalla se venía centrando en dominar lo que se conoce como *user experience*, la experiencia de usuario, sin grandes disrupciones por el lado del negocio.

El ataque de Israel a Hizbolá -injustificable en términos morales, porque ha asesinado y herido sin las mínimas garantías de un estado civilizado-, representa, en términos económicos y tecnológicos, un aldabonazo. No fue un ciberataque en sentido estricto, cibernético e intangible, sino una forma nueva de usar el mundo físico y digital para destruir y, sobre todo, identificar de golpe a 3.000 potenciales terroristas. Hezbolá le dio su listado de miembros al Mosad entregándoles los buscas y los walkie-talkies. Ese conocimiento es el gran valor de nuestra época.

De la experiencia de usuario pasamos al conocimiento del usuario como el gran activo para competir en la era de la incertidumbre, en la que resulta mucho más complicado predecir qué hará el consumidor. Por eso es probable que la banca tradicional, acostumbrada a gestionar el riesgo de forma eficiente y a sufrir las consecuencias de no hacerlo, recupere terreno al mundo fintech, mucho menos habituado a jugársela con préstamos en ámbitos como el hipotecario.

Segmentar la audiencia, perfilar bien el *buyer persona*, no es lo mismo que tener un buen conocimiento del usuario. El mundo digital ha intentado construir perfiles psicológicos utilizando los datos que es capaz de captar en redes sociales o sistemas de monitorización, pero sigue sin ser un buen prescriptor en las distancias cortas. Gestionar el riesgo en la era de la incertidumbre requiere de algo más. Un buen *retfitting* va a valer oro.



VALENCIA,
2024-25

#i40VAL7

MÁSTER EN

Industria Conectada

fom talent Atlas tecnológico

Formamos a 1.000 héroes para la Industria 4.0 en España

Contacta con nosotros

 www.i40val.fomat.es