

ATLASTECH

REVIEW

Nº 37 | 4 de mayo de 2025



**Fin de la
'Babel
digital'
urbana,
la ciudad
ya no
es sólo
física**

A.Pérez-Bezanilla, de Los
Alamos Laboratory / 2 y 3

El fundador y CEO de la startup
más premiada del año / 4 y 5

Cuando todo es mentira, por
Pablo Oliete / 17

Atlas
tecnológico

Embarque prioritario
a la industria del futuro.

Disfruta de nuestro entorno colaborativo
para llegar antes a tu destino



“CUANDO LA MATERIA SE PONE A ‘HABLAR’ OPTIMIZA MEJOR QUE NINGÚN ALGORITMO”

EL INVESTIGADOR ESPAÑOL ALEJANDRO LÓPEZ-BEZANILLA EXPLORA LAS POSIBILIDADES DEL QUANTUM ANNEALING, QUE PUEDE SER CLAVE PARA LA OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS, EN EL MÍTICO LOS ALAMOS NATIONAL LABORATORY DE EEUU

EUGENIO MALLOL

Cuáles son tus líneas de trabajo en el mítico Laboratorio Nacional de Los Alamos de EEUU.

En el laboratorio uno tiene dos líneas. Por un lado, hay que contribuir a sus proyectos, algunos más interesantes que otros, pero que permiten estar en contacto con muchas divisiones. Y, por otro lado, yo desarrollo mi propia línea tanto en *quantum annealing*, no tanto computación cuántica. Lo que hago es publicar en este ámbito, aunque está muy bien siempre mostrar que tienes un catálogo amplio de interés y de publicaciones. *Quantum annealing* se refiere al método desarrollado por la empresa D Wave para utilizar las fluctuaciones cuánticas. Lo que hace no es computar, sino que se refiere al proceso por el que los qubits pasan de un estado de alta energía a un estado base.

En el SXSW utilizaste la analogía de la forja de una espada en la Edad Media.

Cuando metes un metal en un horno, se calienta y eso permite que todos los átomos empiecen a moverse, a distribuirse. A medida que enfriás, dejan de hacerlo y llegan a posiciones cristalinas. En la analogía cuántica, tienes un estado de alta energía y a medida que lo enfriás llega un estado base y se cristaliza. Esto es un proceso mecánico cuántico.

Cuando está cristalizado es cero y cuando está en movimiento lleva información.

El *annealing* sigue un proceso más o menos complejo, pero responde el modelo de Ising. Es un sistema muy simple, binario, con arriba y abajo, más o menos, y hay una interacción entre ellos y también con un campo externo. Es uno de los sistemas físicos más simples, pero muy potente.

Dices que hay que dejar que la materia nos hable. Es un poco contraintuitivo en un mundo digital en el que parece que queremos domar a la materia.

Imagina que tienes un cuenco y pones una bola en la parte alta. Puedes hacer un modelo mecánico y poner las ecuaciones de Newton a evolucionar, o puedes simplemente soltarla y ver hasta dónde va. En este

segundo caso, evitas resolver un sistema de ecuaciones, la materia habla por sí misma y te dice cómo funciona el rozamiento, la energía potencial, la energía cinética.

Una alternativa a los algoritmos.

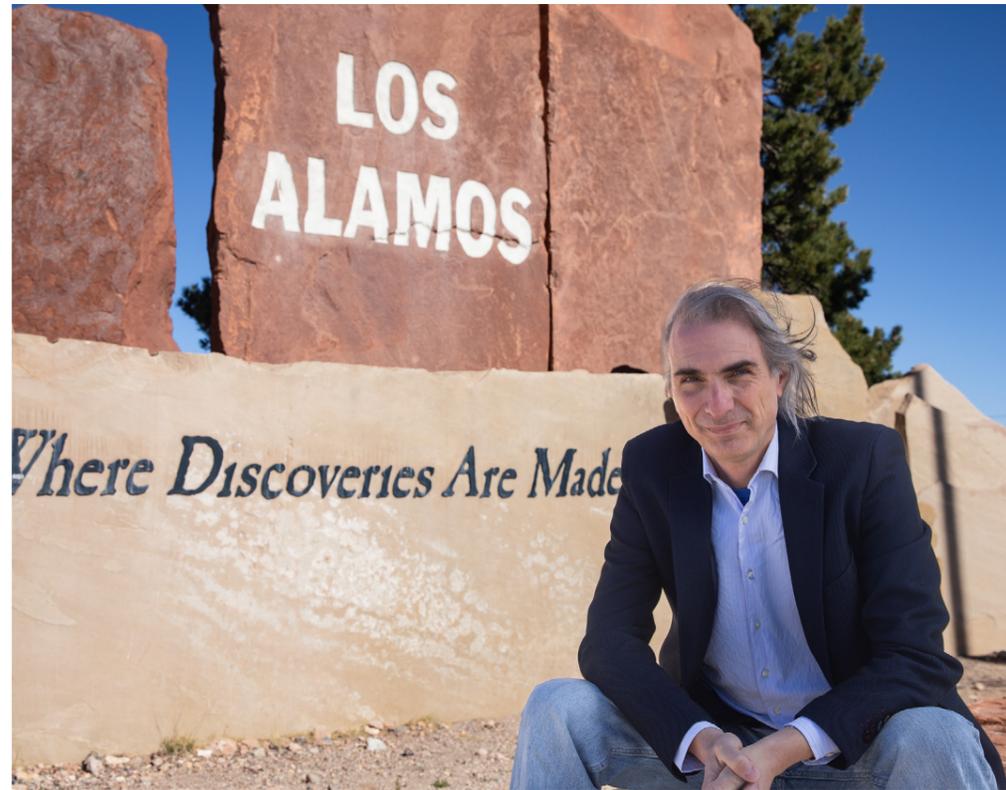
Sí. Eso es lo que los físicos experimentales hacen. A nivel clásico, a nivel macroscópico se hace todos los días. A nivel cuántico, la gente no tiene herramientas para hacerlo. Se puede coger un montón de qubits y ponerlos a evolucionar, según la ecuación de Schrödinger, pero puede resultar tan complejo que no merece la pena. En esos casos, a lo mejor conviene hacer un experimento y, para eso, plataformas como las de las de IBM y D Wave, son muy útiles.

¿Y eso qué posibilidades abre, desde el punto de vista de cosas que hasta ahora no se podían experimentar?

Se supone que puede ser más rápido, más eficiente y más barato, porque en vez de poner un clúster a encontrar el estado base, simplemente hacen un algoritmo y las empresas pueden utilizar estos procesos mecánico-cuánticos para encontrar esa respuesta. Me gusta ver cómo la materia, por sí misma, realiza un proceso y llega al mismo estado que si usara algoritmos.

¿Por qué te fascina el chip de D Wave?

Es uno de los primeros que han sido capaces de hacer todo esto. Existen unos sistemas parecidos que se llaman Quantum Spin Ice: coges un trozo de imán, muchas partículas juntas, microscópicas, pero grandes, y las pones a interactuar. A partir de ahí empiezas a ver cómo todos los imanes evolucionan y se juntan. Eso ahora mismo lo puedes hacer directamente desde el despacho, programando un D Wave. Evita toda la complejidad de ir a un laboratorio. Tiene



El investigador español de Los Alamos National Laboratory de EEUU, Alejandro López-Bezanilla.

sus complejidades también, pero el acceso es mucho más fácil. Hay un tema que a los físicos nos gusta muchísimo, que es la entropía. Resulta rotundamente difícil de medir, pero con D Wave es fácil, porque es un sistema en el que no hay presión, no hay volumen, todo es entropía. Deloitte, Mastercard, la compañía global que quieras, tienen sus métodos para, de manera rápida, barata y precisa encontrar soluciones a problemas de optimización.

Quiero situar este tipo de avances en su verdadera escala. A cuánto estamos de que la tecnología cuántica despliegue todo su potencial.

Es como cuando Michael Faraday descubrió la electricidad. La gente se podía poner a imaginar lo que quisiera, pero él diría: “vamos a empezar poco a poco”. Faraday no se podía imaginar que un día tendríamos ordenadores, había una cosa ahí, que era maravillosa, que hacía cosas muy nuevas, pero sin hacerse mayores cábalas. Con la tecnología cuántica empezaría así: vamos a ver qué somos capaces de hacer ahora con la tecnología que tenemos y qué vamos a ser capaces de hacer dentro de tres años. De manera que, si das dinero a un grupo, pídele que te prometa algo bueno para dentro

“Todo esto es marketing. Es como si Faraday descubriera la electricidad y la gente se pusiera a hacer recetas para robots de cocina. Es la zanahoria que hay que poner a los gobiernos”

imposible la computación cuántica topográfica.

Imposible, no, pero demuéstremelo. Encuentra el material, las condiciones. Cuando Microsoft dice esto, piensas: muy bien, algún avance habrán hecho. Pero de ahí a tener un chip cuántico basado en topología y en *Majorana*, mira, no. Y después está la parte científica, en la que se van haciendo avances maravillosos, en los que somos capaces de reconocérselos, y nada más.

Entre la tecnología de superconductores, la del espín de diamante y la de los iones atrapados, te posicionas por la de los superconductores.

No, no, no. Es que no hay ninguna que sea mejor que otra, son distintas.

No ves a ninguna de las tres ganadoras.

¿Ganadora en qué?

Que se convierta en el gran estándar por escalabilidad, por precio.

No, lo que hace D Wave no lo hace ninguna otra compañía, pero lo que hacen otras compañías D Wave todavía ni sueña con hacerlo. Todos los qubits basados en moléculas tienen una coherencia muy larga, se pueden manufacturar fácilmente, pero su integración es extremadamente difícil. Estamos a años luz de que un algoritmo pueda usarlos. Puedes integrar los superconductores muy fácilmente, pero su interconectividad y su tiempo de coherencia son bastante limitados. Lo que uno gana, el otro no lo tiene. D Wave tiene miles de qubits juntos, pero con ello no resuelve el algoritmo de no sé qué. Los iones atrapados, en teoría, son capaces de hacer grandes cosas, pero cuando pones las guías de ondas y los juntas, se estropean y estás todo el día puliendo y fijando. ¿Cuántos iones atrapados tienen? Del orden de decenas. ¿Seremos capaces de integrar miles de átomos todos juntos? Hay que verlo.

Los investigadores tenéis el problema de los departamentos de marketing, que son muy locos. El verano pasado Google había conseguido nosequé, ahora Microsoft tiene la computación cuántica topográfica... Cuando escuchas todos estos anuncios qué piensas.

Todo esto es marketing. Es como si Faraday descubriera la electricidad y la gente se pusiera a hacer recetas para robots de cocina. Algoritmos para un ordenador cuántico que quién sabe cuándo se va a hacer. La teoría sí está, si fuéramos capaces de tener todo esto, seríamos capaces de correr el algoritmo y resolver estos problemas. Es la zanahoria que tienen que poner ahí, que hay que poner a los gobiernos. Microsoft estaba por detrás y tuvo que sacar el suyo. Prometió una cosa que yo de verdad, cuando lo vi dije: buf, y no leí más.

Los físicos siempre habéis dicho que es

“Si das dinero a un grupo, pídele que te prometa algo bueno para dentro de tres años, según cómo va la tecnología y dónde puede llegar. El resto se lo dejamos a las compañías”

Las grandes empresas pueden dedicar un pequeño grupo a estudiar todos estos métodos porque tienen dinero para ello. Les va mucho el decir: “hemos hecho algo con el marchamo de quantum”, y todo el mundo contento. Pero cuando ves lo que de verdad han hecho, no hay tanto. Hay gente que está en el mercado de valores y necesita, respecto a algo que acaba de pasar, una respuesta. Puede venir con el método que sea, pero, si el cuántico se lo da 15 segundos antes que a tu competidor, vas a comprar o vender mucho antes y vas a ganar mucho dinero. Ahí está el interés, en la velocidad.

El mundo empresarial está histérico con el tema de la supremacía cuántica que lo desencripta todo.

La gran tecnología cuántica está sostenida por los gobiernos, según mi parecer. Su gran temor es que una potencia extranjera desarrolle algo de lo que no saben. Interesa tener a un montón de gente trabajando en muchas cosas.

¿Crees que se ese temor de los gobiernos está fundado?

Pasa en tecnología cuántica, en militar, en telecomunicaciones, en todo. Esto avanza muy rápido y a veces de repente se da un paso y resulta que hay un país que es capaz de que se acerque con un satélite y dices: ¿quién sabe de esto en el país?

La situación entre Estados Unidos y China estará condicionando la investigación. ¿Se comparte conocimiento?

No ahora, nunca. Es la guerra fría de toda la vida. Ha perdido a lo mejor peso un país para ganarlo otra potencia, pero eso ha estado siempre ahí.

En el SXSW, D Wave dijo sólo da acceso a 42 países a su plataforma.

Claro, incluso ellos no dan acceso a lo mejor a una cierta compañía porque es competidora. Es la carrera que ha habido siempre.

Cómo va a cambiar la forma en la que investigáis. Dijiste: “la gente me verá que estoy escribiendo código, pero estoy experimentando en realidad”.

Hay gente que dice que eso no es experimentar. De hecho, cuando envías un artículo a ciertas revistas, te piden que quites la palabra experimentar y te dan una unas explicaciones muy sofisticadas de por qué. Y tiene su punto: una cosa es la bola en el cuenco y otra una plataforma que funciona según unas ciertas leyes, no hay naturalidad. Hay una fina línea. Yo creo que sí es un experimento. Como cualquier plataforma, tienes que calibrarla y asegurarte de que está bien refinada. Pero antes necesitabas un estudiante que estuviera en un laboratorio y se asegurara de que la cámara de vacío estaba en funcionamiento. Ahora mucha gente desde su casa gestiona esa misma máquina. No es muy distinto: en vez de coger muchas partículas de un material ponerlas al lado una de otra y ver cómo se mueven, ahora con un ordenador lo puedes hacer.

Un investigador decía que ahora es mucho más interesante conversar con una IA que con un discípulo.

Depende del discípulo. Yo lo que puedo aprender aquí de un estudiante no lo aprendo de la IA ni de cerca.

“ESTAMOS A DOS O TRES AÑOS DE NO PODER CREER EN NADA QUE VEAMOS”

EL ADN QUE VALIDA VÍDEOS DE SWEAR ES PREMIO CES LAS VEGAS, SXSW, EDISON, CIO Y NSIA, SU FUNDADOR Y CEO, JASON CRWAFORTH, HABLA DESDE IDAHO (EEUU)

EUGENIO MALLOL

No es normal que una empresa gane tantos premios seguidos: CES, SXSW, Edison Awards, CIO Awards, NSIA...

Vimos el problema antes que nadie. Hace unos 10 años, observé cómo disfrutábamos de la era de la información, pero vi también la capacidad de manipular vídeo, audio e imágenes, y supe que eso iba a traer la era de la desinformación. Los medios de comunicación utilizan métodos forenses defensivos para identificar algo como falso y creo que esa es una pelea importante, pero se trata de un juego perpetuo del gato y el ratón. Pensé que siempre puedes alterar una grabación, pero ¿podríamos detectar que algo ha sido modificado? Supe que teníamos que desarrollar una tecnología que fuera resistente a la inteligencia artificial y a la cuántica. Así que analizamos todas las opciones desde un punto de vista agnóstico, ¿cuál es la mejor para proteger la autenticidad del contenido? Y dijimos: vamos al blockchain. Podemos tomar grabaciones digitales en tiempo real y, fotograma a fotograma, segundo a segundo, escribirlas en blockchain y hacerlo a escala. Pudimos hacer que fuera inmutable, separar al contador del auditor, y proteger la privacidad. Pudimos hacerlo sin que la grabación saliera de la cámara corporal, del teléfono inteligente, del sistema de seguridad. Y comenzamos a presentar patentes, acabamos de recibir la número 12.

¿A qué atribuyes que el sector tecnológico esté hoy más preocupado por este tipo de soluciones?

Depende de la industria o de los usuarios. En un evento del sector de las cámaras, a principios de abril, pregunté a una sala de unas 200 personas cuántos estaban protegiendo el contenido de sus clientes lo suficientemente bien como para que fueran admisibles en los tribunales. Toda la sala levantó la mano. Entonces, les formulé una segunda

cuestión: ¿cuántos creían que todos los demás en esa sala estaban protegiendo el contenido de sus clientes tan bien como ellos estaban protegiendo el suyo? Nadie levantó la mano. Aquí está a lo que se enfrenta la industria, su tecnología no ha cambiado mucho en la última década o dos, pero fuera del sector las cosas se han transformado drásticamente, con la inteligencia artificial y la computación cuántica comenzando a entrar. Les dije que el vídeo que están grabando hoy puede ser utilizado como evidencia ahora en un tribunal, pero dentro de tres años ese mismo vídeo no va a ser admitido. Les pregunté: ¿cuántos están utilizando la IA? Entre el 70 y el 80% de la sala levantó la mano. Pero ¿cuántos estaban desarrollando tecnologías para defenderse de la IA? Cero. Los premios que estamos recibiendo se deben a que la gente se está dando cuenta de que la IA se puede convertir en un arma, puede hacer daño.

Hace 10 años, cuando concibes SWEAR, no era posible imaginar lo que la IA es capaz de hacer ahora.

De hecho, pensé que la inteligencia artificial y los deepfakes se convertirían en un problema más rápido de lo que lo han hecho. Me equivoqué en el momento, pero no en el impacto. Va a influir, va a causar guerras, conflictos, va a destruir reputaciones, va a hacer estallar empresas, va a cambiar las elecciones.

¿Por qué confías en el blockchain? Otras industrias se han desencantado con esa tecnología de securización.

Nuestra tecnología no tiene por qué ejecutarse en blockchain. Podemos escribir en cualquier base de datos. Simplemente pensamos en crear un libro mayor distribuido para la industria de la seguridad. Vamos a configurar una cadena de bloques en la que todos escriben, porque si tienes 100 servidores sincronizados no puedes modificarlos, solo aceptan adiciones, no admiten cambios. Te conviertes en el notario de internet. Hoy en día nadie confía en nadie,



Jason Crawford, con el premio recibido en el festival SXSW.

“La mayoría de las cosas que se crean ahora mismo ya no son generadas por humanos, sino parcial o totalmente por IA. hay que proteger cuándo, dónde, cómo se grabó y quién”

pero si todos tienen los servidores y nadie tiene el control de ellos, el sistema es confiable. Es por eso por lo que usamos blockchain.

Escuché a Tim Berners Lee en Lisboa decir que el blockchain no es seguro porque necesita la intervención de terceras partes, y además es lento.

Si yo te pregunto por una tecnología que crea que puede proteger la información mejor que la cadena de bloques, cuál dirías.

La escritura en piedra, es la mejor.

Estoy de acuerdo, el chiste es correcto, sí, sí. Si hay una tecnología mejor escribiremos los datos en ella. Desde nuestra perspectiva, para proteger una hora de vídeo se necesita un mega de datos. Tiene que estar almacenado en algún lugar donde nadie pueda cambiarlo. Si lo almaceno en 100 servidores y todos tienen que permanecer sincronizados, para cambiar uno de ellos hay que sacar el archivo de la red. Creo que es el lugar correcto

¿Qué pasa con las máquinas y los sistemas autónomos? Se entrenan con vídeos e imágenes. ¿Será necesario un sistema de validación?

Sí, creo que sí. Dentro de cinco años, ¿cómo sabremos si algo es real? Vamos a empezar a ver más contenido falso y, en lugar de confiar y luego verificar, no vamos a confiar. La mayoría de las cosas que se están creando ahora mismo ya no son generadas por humanos, sino parcial o totalmente por IA. Nuestra tecnología también protege cuándo se grabó, dónde se grabó, cómo se grabó, incluso quién grabó. Y eso es importante porque la verdad depende del tiempo, de la ubicación y también del contenido. Debes saber si ese fue el lugar real en el que se grabó o si la escena es real, pero sucedió hace 10 años.

¿Como colabora tu empresa y con la industria de las cámaras para innovar?

Para la mayoría de las empresas llegamos demasiado pronto. Así que decidimos centrarnos en el sector de la seguridad y la vigilancia. Si podemos proteger eso, podemos empezar a hablar con otras industrias. En última instancia, todos los dispositivos inteligentes deberían usar nuestra tecnología para proteger el contenido y, si alguien sube algo a cualquiera de los canales de redes sociales, ya sea Meta, Instagram, X o TikTok, la gente sabrá si se trata o no de un vídeo real. Estamos a uno o dos años de no poder creer nada. Luego pasaremos a tal vez los seguros y al sector médico. Apple estaba fascinada con esta tecnología, pero era demasiado nueva y el problema no resultaba lo suficientemente grande.

Aparte de la posibilidad de verificar, ¿la tecnología de SWEAR tiene otras aplicaciones?

También garantiza la propiedad. Con nuestra tecnología se puede decir que algo tiene dueño, si alguien intenta modificarlo.

Es interesante, porque internet se basa en la economía de los efectos de red: cuando compartes una imagen o un vídeo pasa a ser de todos y eso aumenta su valor, pero se diluye también la propiedad.

Correcto. Muchas cosas van a cambiar. En EEUU, algunas grandes compañías de tecnología han formado la C2PA (Coalition for Content Provenance and Authenticity), promovida por Microsoft y Adobe. Su mayor logro fue lograr que todos estuvieran de acuerdo en que, si algo es creado por IA, usarán una marca de agua. Eso es maravilloso, siempre y cuando logren que todos en China, Corea del Norte y Rusia acuerden hacer lo mismo y acepten no eliminar las marcas de agua, que es algo muy fácil de hacer. Las empresas más pequeñas hemos descubierto la respuesta primero y vamos a convertirnos en el notario de internet.



fomat

Atlas
tecnológico



2025-26



MÁSTER EN

Industria
Conectada

Conoce más en

i40val.fomat.es

MERCADO

BABEL DIGITAL: LA CIUDAD YA NO ES SÓLO UN LUGAR FÍSICO

EL SECTOR PÚBLICO BUSCA FÓRMULAS PARA UNIFICAR EN UNA PLATAFORMA TODOS LOS SISTEMAS TECNOLÓGICOS DEL ENTORNO URBANO AHORA DISPERSOS, NECESITA INTEROPERABILIDAD DE DATOS

EUGENIO MALLÓ

ESPACIO PARA LAS REDES 5G

La ONU predice que el 70% de la población mundial vivirá en ciudades y áreas urbanas en 2050, de modo que sus emisiones y el uso de energía continuarán aumentando. La necesidad de redes de transporte urbano más inteligentes, instalaciones de eliminación de agua respetuosas con el medio ambiente o edificios con alta eficiencia energética van a ser más críticas que nunca. De hecho, el Banco Europeo de Inversiones ha previsto 2.000 millones de euros en préstamos para cofinanciar proyectos derivados de los Contratos de Ciudad Climática. Su primer objetivo es lograr 100 ciudades climáticamente neutras e inteligentes en Europa en 2030, y que todas alcancen esa doble condición en el horizonte de 2050.

Tecnologías como el 5G han sido identificadas como potenciales aceleradores del intercambio de datos dentro de los entornos del gemelo digital local. Sin embargo, la implementación del 5G presenta complejidades, como mayores demandas de infraestructura y problemas de compatibilidad, lo que podría dificultar su adopción. Se exploran estrategias como la computación en la nube periférica para optimizar el intercambio de conocimientos dentro del gemelo digital.

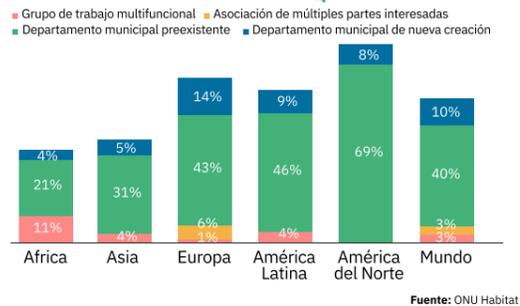
La visión de la UE es que, en 2030, muchas ciudades y comunidades de deberían beneficiarse de plataformas digitales de datos, con el objetivo de que gradualmente se vayan integrando en el gemelo digital de la Tierra, gestionado por el proyecto Destination Earth (DestinE), con el que se pretende ofrecer soluciones y perspectivas útiles a nivel local y global. Pero muchas organizaciones del sector público están muy lejos de eso. Luchan cada día con los altos costes y las ineficiencias que se generan al tratar de integrar diferentes sistemas digitales.

Nadie pone en duda los beneficios de la digitalización para la gestión urbana. ABI Research estima que si las ciudades adoptaran un modelo LDT (local digital twin) de forma temprana se podrían lograr ahorros de costes de hasta 280.000 millones de dólares en 2030. GlobalData calculaba el valor total del mercado

Entre las tecnologías clave del Citiverso están los sistemas nacionales de identificación electrónica (eID) para acceder a servicios públicos online en todos los países de la UE

Las ciudades como plataforma en la era inteligente 2025

Porcentaje de ciudades con una unidad de ciudad inteligente



Planificación y Estrategia

69% DE CIUDADES TIENEN PLANES DE "SMART CITIES"

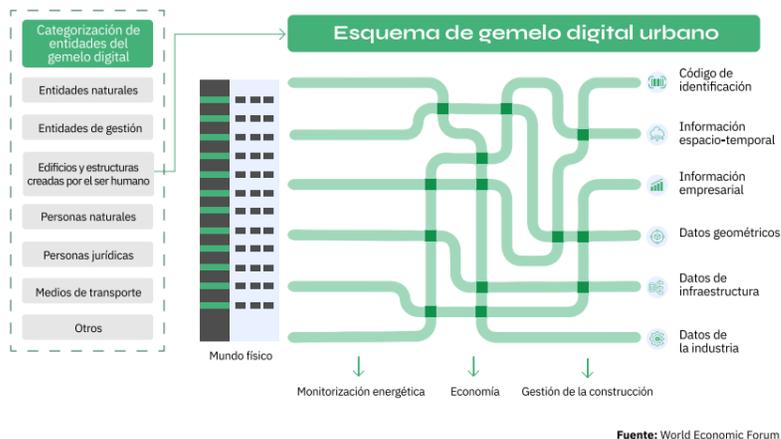
SOLO 37% DE PAÍSES TIENEN ESTRATEGIA NACIONAL

30% USAN IA EN SUS PROYECTOS

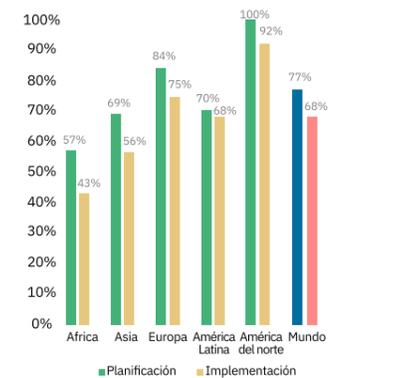
Participación Ciudadana

20% Solo 20% de ciudadanos participan activamente.

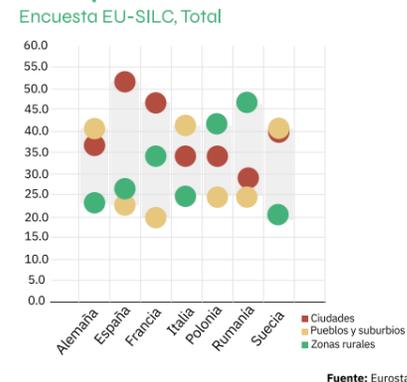
- 87% de ciudades dicen que hay poco interés.
- Dificultad mayor en Norteamérica (62%) y Asia (61%).



Porcentaje de municipios con una unidad de smart city



Distribución de la población por grado de urbanización, tipo de vivienda y grupo de ingresos



Cambio poblacional anual medio proyectado, por tipología urbano-rural, 2023-2050 (%)

	Regiones urbanas	Regiones intermedias	Regiones rurales
UE	1.0	-1.2	-3.3
Bulgaria	-0.7	-8.1	-9.8
Alemania	0.5	-0.8	-1.7
Irlanda	7.1	7.7	6.4
España	2.8	-2.3	-3.1
Francia	3.2	1.4	-2.0
Italia	-1.1	-1.3	-2.5
Polonia	-3.8	-2.8	-4.8
Suecia	6.7	4.7	2.9

de gemelos digitales en 1.750 millones de dólares en 2023 y esperaba un crecimiento del 36% hasta 2030. Capgemini pronostica un aumento del 35% en el uso de gemelos digitales en todos los sectores, incluido el público, durante los próximos cinco años.

No obstante, la brecha entre los deseos y la realidad, sigue siendo evidente. Los gemelos digitales urbanos, son poco frecuentes, y los LDT lo son aún menos. En 2022, existían 27 iniciativas mundiales de gemelos digitales urbanos a escala de distrito, según investigadores de la Universidad Nacional de Singapur.

Las complejas normas de adquisición, la falta de estandarización y de interoperabilidad y la resistencia al cambio suelen dificultar la conexión de diversas plataformas y fuentes de datos. De hecho, más de la mitad de

los presupuestos de TIC de los gobiernos locales se destinan simplemente a la integración del software existente, lo que deja poco espacio para la innovación y los nuevos servicios digitales. Para ayudar a resolver esto, la iniciativa Living-in.EU ha desarrollado el marco MIMS Plus, un conjunto de Mecanismos Mínimos de Interoperabilidad Europeos que deberían facilitar el trabajo conjunto de los sistemas del sector público.

La iniciativa Espacio Europeo de Datos para Comunidades Inteligentes (DS4SSCC-DEP) está creando también un espacio de datos federado e intersectorial que permita crear un mercado de intercambio útil para empresas y ciudades, que podrán de ese modo incorporar nuevos servicios de datos inteligentes en sus gemelos digitales.

El programa LDT Toolbox está pensado precisamente para proporcionar plataformas de base reutilizables e interoperables a tal fin. Se espera contar, para ello, con las capacidades avanzadas de la nube y con la infraestructura de computación de alto rendimiento (HPC) que promueve Bruselas a nivel de la UE.

Estados Unidos trata de garantizar la interoperabilidad de sus plata-

formas mediante la Ley de Aumento de la Compatibilidad y la Competencia que incorpora la Habilitación de la Conmutación de Servicios. Asimismo, el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) ha creado la plataforma Digital Twin Exchange.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) y el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) han participado activamente en el desarrollo de estándares para gemelos digitales que garanticen la compatibilidad, la coherencia y la interoperabilidad entre sistemas, para el intercambio y la integración fluida de datos. Hasta los gigantes tecnológicos están implicados de lleno: Microsoft ofrece gemelos digitales en Azure en los que integra datos de internet de las cosas, inteligencia espacial y capacidades analíticas procedentes de edificios, fábricas, redes energéticas, ferrocarriles, estadios e incluso ciudades enteras.

A medida que las tecnologías IoT avancen y se expandan, los ciudadanos y los gobiernos van a estar conectados de maneras nunca antes vistas, pero, al mismo tiempo, la recopilación intensiva de datos públicos en las ciudades inteligentes

puede suponer una amenaza para la privacidad, lo que conlleva un mayor riesgo de ciberataques. Según Earth.org, en los próximos 20 años, las ciudades invertirán aproximadamente 41 billones de dólares en mejoras de infraestructura. Los futuros urbanistas y legisladores no tendrán más remedio que garantizar al público que estos aspectos negativos del IoT no afectan el funcionamiento ético y normal de la ciudad.

En una reunión de la OASC (Open & Agile Smart Cities & Communities) celebrada en Tampere (Finlandia) en enero pasado, sus componentes recomendaron "encarecidamente" que las ciudades y comunidades supervisen proactivamente el nombramiento de sus autoridades locales competentes en la Ley de IA de la UE.

En noviembre de 2024, el Comité Europeo de las Regiones (CDR) aprobó un dictamen propio sobre el tema titulado "Retos y oportunidades de la inteligencia artificial en el sector público: definición del papel de los entes regionales y locales". Destacó en él la necesidad de evitar una "brecha de IA" entre las administraciones públicas que son capaces de comprender, dominar y

utilizar estas tecnologías y las que no lo son. Una de sus recomendaciones concretas es crear un sistema europeo que certifique la conformidad de las herramientas de IA utilizadas en las administraciones públicas con la legislación europea. Este sistema debería gestionarse en coordinación entre las autoridades nacionales y la Oficina Europea de IA.

Europa ha propuesto el concepto emergente de CitiVerso, que ofrece nuevos servicios digitales a los ciudadanos digitales. En los próximos años, se espera que se convierta en un componente clave del programa de políticas de la Década Digital. La idea es lograr interconexión de los gemelos digitales, actualmente en desarrollo en toda la UE, con el CitiVerso europeo, dentro del marco Sociedad 5.0, que promueve la transición hacia una sociedad idealmente justa y sostenible. Hará falta un alto grado de convergencia entre el ciberespacio y el espacio físico.

Entre las tecnologías clave para hacer esto posible se encuentran las previstas en el Reglamento de identificación electrónica (eIDAS), que permite el uso de sistemas nacionales de identificación electrónica (eID) para acceder a servicios públicos online en todos los países de la UE. La ciudad ya no es sólo una realidad física, en ese sentido. Las personas que residen fuera de Estonia pueden solicitar la residencia electrónica para acceder a la mayoría de los beneficios de la ciudadanía estonia, incluyendo la posibilidad de constituir una empresa en el país.

La primera versión del Monedero de Identidad Digital de la UE (eWallet) se lanzó en 2023 y se espera que desempeñe un papel crucial en la mejora de la autenticación del CitiVerso. Las proyecciones iniciales sobre los objetivos establecidos por la Comisión para el Programa de la Década Digital indican que el 100% de los ciudadanos de la UE tendrán una identidad digital.

Junto a esto, un Consorcio Europeo de Infraestructuras Digitales (EDIC), en el que participan 14 países, poseerá y operará plataformas en la nube para los gemelos digitales de las ciudades. Esta iniciativa pionera se denomina LDT CitiVERSE EDIC y fue lanzada en Valencia en diciembre de 2024. Abre la puerta a que la industria y las pymes de la UE innoven y ofrezcan una amplia gama de servicios basados en datos.

Entre ellos, soluciones de inteligencia artificial y herramientas predictivas para crear gemelos digitales personalizados para los urbanistas; infraestructuras nacionales en la nube que proporcionen capacidades de gemelos digitales para conectar y prestar servicios a ciudades y comunidades de diferentes tamaños, centradas en escenarios y áreas políticas clave; y avatares locales que puedan simular y visualizar cómo una ciudad puede abordar los desafíos del mundo real, facilitando así la participación ciudadana inclusiva.

TENDENCIAS

EL GEMELO DIGITAL URBANO DEL FUTURO SE DISPUTA EN LAS ACERAS

LOS MODELOS TRADICIONALES DE CIUDAD, POCO FLEXIBLES Y TENDENTES A LA COMPARTIMENTACIÓN, NO TIENEN CABIDA EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA, LA INNOVACIÓN PONE EL FOCO EN LAS NUEVAS FORMAS DE DAR SERVICIO A LA CIUDADANÍA USANDO IA, LOS CAMBIOS EN EL MODELO DE GOBIERNO, LA INTEGRACIÓN DEL VEHÍCULO AUTÓNOMO Y EL RESPETO A LA PERSPECTIVA SOCIAL

EUGENIO MALLOL

Jane Jacobs, influyente observadora de la vida urbana, dijo que las aceras desempeñan un papel esencial en las ciudades como espacios de interacción social, recuerda Stephen Goldsmith, ex alcalde de Indianápolis y vicealcalde de Nueva York, hoy en el Centro Bloomberg para Ciudades de la Universidad de Harvard. “Los urbanistas ignoraron esta famosa observación durante décadas. Comenzaron a segregar los usos urbanos: oficinas por aquí, residencial por allá, industrial por otro lado”, dice.

Sin embargo, las ciudades son dinámicas. Han llegado las entregas a domicilio, los cambios en la tecnología de estacionamiento, los quioscos digitales, el transporte compartido, la movilidad eléctrica... las aceras se han convertido en inmuebles muy demandados. “Para los gobiernos municipales, el bordillo hoy en día es un lugar complejo donde múltiples departamentos comparten jurisdicción en medio de las necesidades contrapuestas de residentes, empresas y muchas otras partes interesadas. El bordillo es más que una losa de concreto. Es una prueba crucial de la capacidad de una ciudad para implementar la gestión del cambio”.

A medida que las ciudades se hacen más grandes y complejas, las limitaciones de la planificación convencional se hacen más evidentes. En paralelo, en la era de las ciudades inteligentes, la rápida integración de datos multimedia de diversas fuentes, como cámaras de vigilancia, sensores del IoT y plataformas de redes sociales, abre una era de oportu-

nidades y desafíos. Supavadee Aramvith, presidenta Sección IEEE de Tailandia, habló en la IEEE International Smart Cities Conference de las técnicas de superresolución, que aprovechan algoritmos avanzados de aprendizaje profundo para mejorar la calidad de las imágenes o vídeos de baja resolución, y postuló la integración de matrices de puertas programables en campo (FPGA) para acelerar las tareas computacionales dedicadas a gestionar los grandes flujos de datos multimedia típicos de las ciudades inteligentes.

Madjid Fathi, de la Universidad de Siegen (Alemania), invitó también a profundizar en los enfoques modernos de IA. Mediante la integración de esas tecnologías, sostiene, los municipios pueden abordar eficazmente cuestiones críticas, resolver problemas y brindar un mejor servicio a la ciudadanía.

Un grupo de investigación de las universidades de Adelaida (Australia) y Sheffield Halam (Reino Unido), liderado por Hossein Omrany, aboga por la urbanización computacional como nuevo paradigma. Utiliza el big data geográfico y la IA para comprender problemas urbanos complicados relacionados con la dinámica urbana, el uso de la energía, los patrones de tráfico y los impactos ambientales. Según afirman, los enfoques de aprendizaje automático, como la regresión logística, los bosques aleatorios y las técnicas de redes neuronales, aunque aún se encuentran todavía en una fase inicial de desarrollo dentro la ciencia de la urbanización, son los principales caminos para futuras mejoras técnicas y metodológicas. ¿Serán capaces de dirigir decisiones políticas?

mayores que viven solas. Cuando no se detecta movimiento durante un cierto período de tiempo o si los sensores ambientales detectan temperatura, humedad o iluminación anormales, se contacta de inmediato a los trabajadores sociales pertinentes y a los servicios de emergencia. Del mismo modo, estudia la posibilidad de utilizar la plataforma de datos para crear un detective de IA que señale posibles patrones delictivos.

El proyecto DUET en Flandes (Bélgica) ha desarrollado un modelo que calcula qué volúmenes de tráfico se pueden esperar simultáneamente en las calles circundantes cuando una o más carreteras están cerradas. Barcelona ha utilizado su gemelo digital para evaluar si la ciudad cumple con el modelo de ciudad de 15 minutos, influyendo en cómo se planifican y diseñan las líneas de metro. El gemelo digital interacti-



EL ÉXITO DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL TIENE UN FUERTE COMPONENTE DE ADHESIÓN SOCIAL

En una investigación de Yossef Ravid, del Shmoon College of Engineering, y Aharon-Gutman, de Technion, se afirma que para lograr un giro social en el ámbito de las ciudades inteligentes y la innovación urbana, hay que desarrollar un gemelo digital urbano (UDT) que reúna la experiencia interdisciplinaria de los dominios de la sociología, la antropología, la planificación y los estudios éticos. Se requiere una comprensión de los valores, normas y prácticas locales para garantizar que los UDT no solo sean técnicamente efectivos, sino también socialmente significativos. Su adaptación debe considerar las distintas necesidades de cada entorno urbano, ya sea en áreas metropolitanas densamente pobladas o en entornos rurales, para garantizar su amplia aplicabilidad.

En una línea complementaria, Yacine Ghamri-Doudane, de la Universidad de La Rochelle (Francia), puso el foco en el evento del IEEE en la dificultad de las redes móviles actuales para gestionar la creciente demanda de contenido de alta calidad de numerosas aplicaciones, tanto en términos de coste como de ancho de banda.

Apuesta por aprovechar las capacidades de computación, almacenamiento en caché y comunicación de los vehículos conectados y autónomos para complementar la red de infraestructura, a la vez que habilitan numerosos servicios basados en la ubicación para la aumentar la inteligencia del entorno urbano. Su visión se puede beneficiar de los principios de redes complejas y los enfoques de teoría de juegos.

Precisamente en relación con el futuro papel de los vehículos inteligentes, el grupo de City Science del MIT Media Lab ha analizado los servicios de movilidad bajo demanda. Su primera conclusión es que el número de vehículos necesarios suele estar determinado por la demanda máxima durante las horas punta, lo que provoca tiempos prolongados de inactividad de los vehículos durante los períodos de menor actividad. Este excedente de capacidad representa una oportunidad para que los vehículos realicen tareas adicionales, lo que podría mejorar la eficiencia del sistema y reducir el número total de vehículos necesarios en las ciudades. Han experimentado con ello en Cambridge (Massachusetts, EEUU), y en San Sebastián.

Para hacer realidad un gemelo digital urbano, Patricio Reyes, del Barcelona Supercomputing Center

(BSC), pone el acento en declaraciones a Eurocities en la necesidad de recopilar de toda la información valiosa que debe permitir a la plataforma comprender la dinámica de la ciudad en su conjunto, incluidos los datos procedentes de los sensores que pueden monitorizar desde la calidad del aire al flujo de tráfico, los niveles de ruido, la temperatura o la humedad. Estos datos se utilizan para obtener información sobre diversos aspectos de la vida urbana, incluidas las condiciones ambien-

un director digital (CDO), según un informe del World Economic Forum.

Recomienda que la Administración propicie la integración de datos públicos de diversas fuentes, garantizando la anonimización y la seguridad, y los comparte posteriormente en plataformas interoperables, lo que daría acceso a las empresas acceder para que desarrollen aplicaciones prácticas basadas en ellos.

El modelo tecnológico aso-

Se podría aprovechar la computación, el almacenamiento en caché y la comunicación de los vehículos conectados y autónomos para complementar la red de infraestructura

tales, los patrones de transporte, el uso de la infraestructura y la salud.

Sin embargo, no es suficiente, según Reyes, “es esencial comprender las perspectivas y los deseos de los residentes de la ciudad”. El Eurocities Digital Forum celebrado en Róterdam hizo hincapié en centrar la digitalización en las personas. “La gente necesita entender los procesos de toma de decisiones en su ciudad”. Iniciativas como el Registro de Algoritmos, impulsado por Eurocities, apuntaría en esa dirección.

El cambio de paradigma debe tener su reflejo en el propio diseño de la Administración. Para promover la transformación digital de las ciudades, el sector público debe reestructurar sus organizaciones y establecer responsables de digitalización, como un director de información (CIO) y

ciado a ello es el de plataforma como servicio (PaaS), para lo cual debería habilitarse un lenguaje de programación que facilite todo el proceso.

Según el informe, cuatro plataformas son esenciales: una sensorial y de vídeo; una de visualización de modelos de gemelo digital urbano; una de integración de datos y servicios; y una de aplicaciones de código abierto. En lo que a la primera se refiere, Helsinki ha invertido 1.000 millones de euros para construir dos modelos urbanos 3D de vanguardia: un modelo Mesh de visualización en vivo, basado en 50.000 fotografías oblicuas y 11 terabytes de datos, y un modelo CityGML con información semántica completa, basado en el anterior.

Escaparate de ideas para la reinención urbana: de Turín a Las Vegas pasando por Las Palmas

NETA (Asistencia Turística para la Exploración y la Navegación) es un proyecto lanzado recientemente por CTE-Next que busca revolucionar la experiencia turística en Turín. Mediante IA generativa, NETA complementa los servicios de Turismo Torino e Provincia (TTP) ofreciendo itinerarios personalizados en tiempo real mediante tótems multimedia y una aplicación web.

Las Palmas de Gran Canaria ha imple-

mentado un innovador sistema de gestión de playas que utiliza tecnología de video-metría para proporcionar datos en tiempo real sobre la ocupación de las playas, las mareas y las condiciones meteorológicas a través de la aplicación LPA Beach.

Con el objetivo de centrar la tecnología en el envejecimiento de la población, Seúl (Corea del Sur) puso en marcha una iniciativa de seguridad para ayudar a las personas

de Múnich (Alemania) incorpora IA para ofrecer información práctica: desde la evaluación de la viabilidad de los paneles solares hasta la evaluación de la accesibilidad del transporte público a los sitios culturales.

Las Vegas (EEUU), de la mano de NTT DATA y socios como Juniper, ha combatido la circulación en sentido contrario y ha comenzado a crear una red troncal inalámbrica con comunicación ultrafiable y de baja latencia para parques inteligentes conectados. Chicago (EEUU) se asoció con IBM para establecer el proyecto Smart City Digital Twin. AT&T ha llevado a cabo un programa masivo de renovación e instalación de infraestructura basado en datos, tras el cual los sensores IoT de toda la ciudad se interconectarán para formar un ecosistema.

Oslo (Noruega) integró el alumbrado público en una única red de acceso remoto



que permite la gestión mediante aplicaciones web del sistema E-Street. Las 20.000 farolas inteligentes han contribuido a un ahorro energético de casi el 70 %.

El Pedestal Digital Unificado del Parque Tecnológico y Ecológico de la Bahía de Shenzhen (China) combina datos bidimensionales y tridimensionales para crear un gemelo digital espacial. Utilizando datos industriales, genera una imagen visual digital de un clúster industrial integral, la cadena de suministro local, el tamaño de las plantas y sus etapas de desarrollo.

La plataforma Amsterdam (Países Bajos) Urban Strategy combina una amplia gama de datos, incluyendo datos del censo social. Un Inter-Model Broker (IMB) conecta múltiples modelos de simulación para predecir los impactos en la calidad del aire, la contaminación acústica, los costes y la salud.

ECOSISTEMA ATLAS TECNOLÓGICO

EL MUNICIPIO COMO PLATAFORMA TECNOLÓGICA, LAS PIEZAS SE UNEN

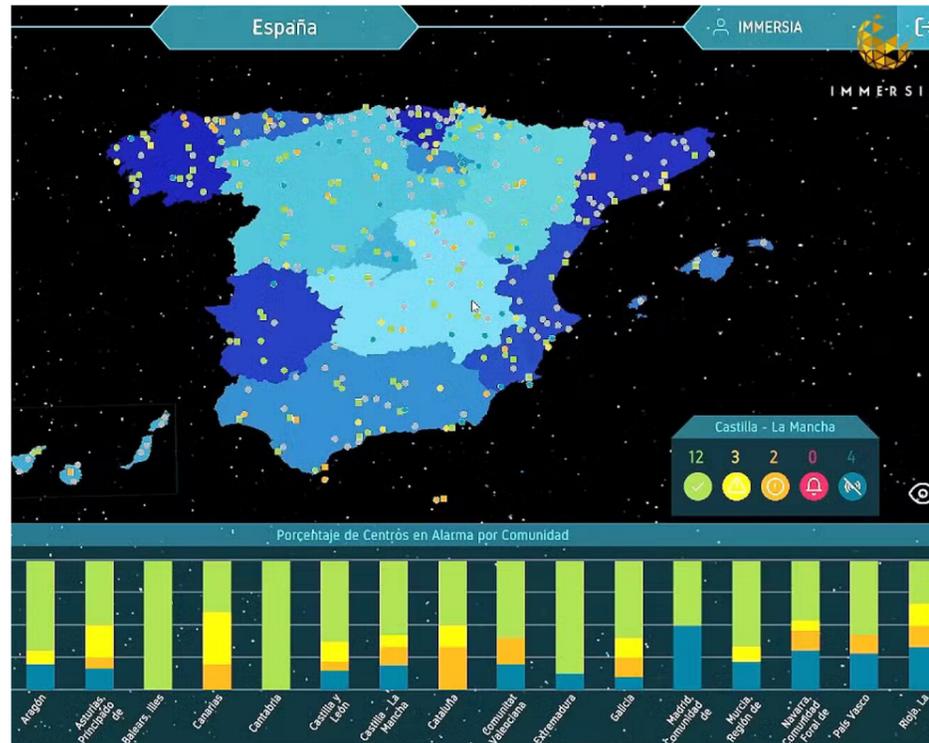
EL POTENCIAL DE LA TECNOLOGÍA PARA CONTROLAR LOS FLUJOS DE LAS CIUDADES, ASEGURAR UNOS SUMINISTROS SOSTENIBLES QUE MINIMICEN EL IMPACTO AMBIENTAL, CONSTRUIR CON PREVISIÓN Y OPTIMIZAR NUESTRA RELACIÓN CON ELLAS, TODO ELLO EN LOS CASOS DE ÉXITO DE LAS EMPRESAS PRESENTES EN ATLAS TECNOLÓGICO

MARÍA JOSÉ MARTÍNEZ

Las ciudades crecen a un ritmo vertiginoso y ponen a prueba el desarrollo de infraestructuras y la prestación de servicios. Se requiere una planificación de necesidades y un conocimiento profundo de sus flujos y relaciones, y para ello es indispensable la tecnología. Su presente y futuro pasa por convertirse en plataformas de intercambio de datos, preparadas para gestionar la información de todos los servicios que tienen lugar en ellas. El ecosistema de Atlas Tecnológico representa un escaparate de las tecnologías que están marcando el ritmo de las nuevas ciudades, más abiertas, conectadas e integradas.

Las calles de las ciudades se convierten en corredores de datos, que apuestan por la movilidad sostenible. **Tecnalia** desarrolla soluciones basadas en big data para optimizar la toma de decisiones en movilidad urbana, como la modelización y predicción de datos de la demanda de transporte, fusionando fuentes de datos de los servicios de Bilbao. El big data ha contribuido a evaluar el impacto de la movilidad en el tráfico, los patrones de movilidad y los indicadores, con el objetivo de mejorar las políticas urbanas.

En esta ciudad conectada, todos los movimientos estarán perfectamente controlados, como los logísticos. Romain Codron, CEO de **Ship-tify**, se aventuraba en una reciente



Centro de control virtual desarrollado por Immersia para RTVE.

mesa redonda organizada por Atlas Tecnológico a afirmar que en las grandes ciudades "habrá solo dos o tres transportistas, con flujos controlados en la entrada de la ciudad".

La conducción autónoma dentro de las ciudades también está en el foco. **CEIT** está trabajando en la detección de interferencias en las infraestructuras viales causadas por el crecimiento de la vegetación a través de técnicas de Inteligencia Artificial Explicable (XAI). Proporcionan información que permite comprender y explicar los resultados ofrecidos por los algoritmos de conducción inteligente cuando se enfrentan a situaciones complejas.

El estacionamiento inteligente está cada vez más integrado también en las ciudades. Un ejemplo es el proyecto desarrollado por **Datakorum** en el barrio del Cabanyal de Valencia, con la instalación de 207 sensores de ocupación de plazas, 110 destinados a facilitar el estacionamiento a personas de movilidad reducida, y 97 para áreas de carga y descarga.

La tecnología empleada por estos sensores incluye un sistema de ra-

dar y la detección de variaciones en el campo magnético, mediante una instalación sin necesidad de obras o cables.

Personas y ciudades

Esta "plataformización" de las ciudades afecta también a la experiencia de recorrerla, es decir, al modo en que las personas se relacionan con ella. **Onirix** ha desarrollado un piloto digital junto al Principado de Asturias, basado en realidad aumentada. El proyecto permite a los turistas adentrarse de lleno mediante imágenes inmersivas 360°, cuestionarios interactivos, minijuegos, geolocalización o miniaturas 3D de monumentos utilizando fotogrametría.

Un paso más allá sería el desarrollado por **Uanaknow** junto a la productora **Caelum**: una app que pone en el mapa de las ciudades de España todos los atentados perpetrados por ETA para realizar un homenaje digital a las víctimas. Las ciudades como verdaderas tribunas que atestiguan su pasado, presente y futuro.

En esa "plataformización" des-

empeñan un papel fundamental los medios de comunicación y sociales. Garantizar la gestión de sus datos y la emisión resulta esencial en una sociedad con una dimensión virtual que reconfigura nuestro imaginario, y el de nuestras ciudades. **Immersia** ha implementado un centro de control para RTVE, con el objetivo de garantizar la calidad de la emisión de más de 200 centros de radio FM y onda media en toda España. Es inmersivo, intuitivo y permite visualizar todos los datos generados por los centros de emisión en un mapa 3D, a los que pueden acceder con una app. También cuenta con un sistema de alarmas basado en información geográfica y datos dinámicos.

Un entorno sostenible

Todos los recursos deben gestionarse de manera eficiente, y los suministros son fundamentales. **Celestia TST** ha implementado una solución IoT para la monitorización en tiempo real de contadores de agua y sensores de red en la red de distribución de agua de **EMASA (Aguas de Málaga)**. Mediante telemetría inalámbrica, se ha ayudado a reducir pérdidas, optimizando el consumo y garantizando una distribución eficiente.

Por su parte, **Eurecat** ha desarrollado un módulo para monitorizar y optimizar el uso del cloro en las redes de distribución de agua urbana, que ya se ha implementado en la ciudad de Vic (Barcelona). Permite analizar, predecir y mejorar la eficiencia en la distribución, integrando datos de sensores, contadores de telelectura y modelos tanto hidráulicos como cinéticos del decaimiento de cloro, lo que permite predecir la concentración de cloro en los diferentes nodos de la red a lo largo del tiempo y optimizar la estrategia de cloración.

El control del agua llega también a las zonas verdes de la ciudad. **Tupl** participó en un proyecto para mejorar la gestión y mantenimiento de estas áreas, mediante una sincronización con dispositivos IoT como tensiómetros, estaciones climáticas y satélites, para obtener información diaria en tiempo real sobre el estado. Esto permite generar recomendaciones de riego personalizadas según las necesidades específicas de cada zona verde.

La gestión inteligente de la luz también es un reto. **Nexio** ofrece soluciones avanzadas de telegestión de iluminación, que permiten monitorizar en tiempo real el estado y rendimiento de las luminarias. Mediante la integración de sensores y sistemas de control, se consigue adaptar la iluminación a las necesidades específicas de cada entorno, regulando la intensidad de la luz en función del tráfico, la ocupación o las condiciones ambientales.

Uno de los mayores desafíos en cuanto a la gestión de las nuevas ciudades es asegurar la eficiencia de

los servicios públicos y los trámites administrativos. Se deben buscar soluciones que agilicen los procesos burocráticos. En esta línea, el **ITI** ha respaldado la solución **VinfoPOL**, que reúne en una sola plataforma todo el proceso de gestión de atestados y que ya se utiliza en más de 200 ciudades españolas, entre ellas Terrassa. Se trata de una solución tecnológica integral para la modernización de las fuerzas de seguridad locales, que conecta a la policía, los ayuntamientos y las aseguradoras en un mismo sistema.

En la búsqueda de la sostenibilidad, el modo en el que se construyen los edificios de las ciudades cobra una nueva dimensión. La necesidad de renovar energéticamente el parque de edificios existente, responsables de un alto porcentaje del consumo energético y de las emisiones de CO2, ha sido el objetivo del proyecto europeo **INPERO**, que ha desarrollado una impresora 3D de fachadas para aplicar nuevos materiales sobre las ya existentes, mejorando su aislamiento térmico o su resistencia estructural. En el proyecto han participado, entre otros, **Cartif**, liderando la operación del brazo robótico y la bomba de impresión, y el **Instituto Tecnológico de Aragón (ITA)**, responsable del diseño y control del Global Positioner, así como de los sistemas de seguridad.

Sin duda, el sector de la construcción comienza a dar el salto hacia la digitalización, y buena muestra de ello es la adopción de sistemas BPM (Business Process Management) y BIM (Building Information Modeling), como los ofrecidos por **Aura Quantum** para la gestión urbanística y la mejora continua de procesos. Su colaboración con el **Grup Heracles** ha permitido, además, cumplir al 100% los protocolos establecidos.

Además, la tecnología se presenta como una gran aliada para la opti-

mización de procesos en este sector. **Tecnalia** ha desarrollado un robot aéreo para realizar labores en altura o en lugares de difícil acceso, y sobre superficies inclinadas. Es un sistema innovador, capaz de moverse y orientarse en cualquier dirección, y en el que se pueden montar sensores, cabezales, herramientas y brazos robóticos para abordar diferentes tareas. Cada vez veremos más robots construyendo nuestras ciudades.

La conservación y difusión del patrimonio encuentra también en la tecnología un aliado. **Integra Tecnología** trabaja junto a la **Fundación Santa María La Real** para la conservación preventiva, gestión y difusión de sus más de cien edificios históricos.

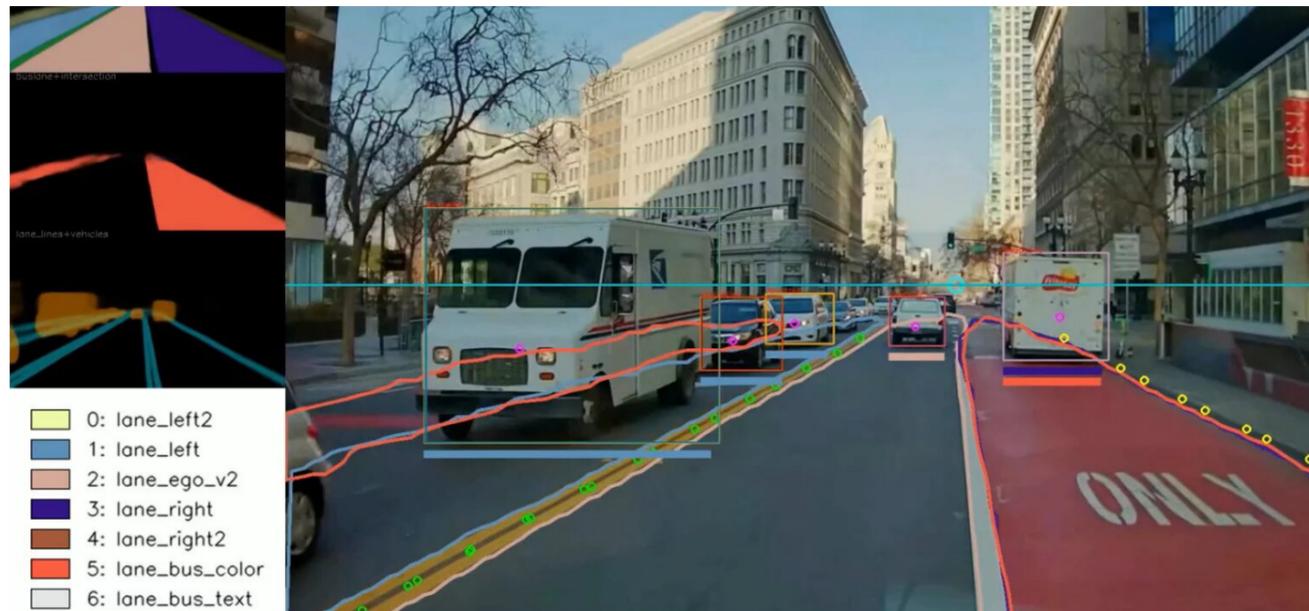
La compañía aporta experiencia en proyectos centrados en la digitalización tridimensional de elementos patrimoniales mediante técnicas como la fotogrametría y el escaneo láser, así como en el desarrollo de soluciones basadas en tecnologías IoT e Inteligencia Artificial.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible están cada vez más adheridos al ADN de las ciudades. Se busca minimizar su impacto, crear entornos habitables y asegurar la calidad de vida de sus ciudadanos y de los venideros.

Dcycle ha desarrollado una herramienta para la medición de la huella de carbono, que está aplicándose con éxito en los negocios de las ciudades. Un ejemplo es el de **'La boca te lía'**, una cadena hostelera de Murcia que aplicó la solución de Dcycle para digitalizar su proceso de medición. Lograron medir 15 instalaciones y procesar 19.431 envíos tipo **Glovo** de forma rápida y eficiente. La compañía adoptó medidas significativas para reducir y compensar sus emisiones y se consolidó como líder en sostenibilidad en el sector de la restauración.



La solución VinfoPOL desarrollada por el ITI en una de las ciudades que la aplica.



La aplicación de Hayden en plena acción.

DESDE EL EXTERIOR

LA CIUDAD QUE VIENE NO SE ELEVA CON LADRILLO, SE ESCRIBE CON CÓDIGO

UNA NUEVA GENERACIÓN DE STARTUPS INTERNACIONALES ESTÁ DISEÑANDO ENTORNOS URBANOS DONDE LA ENERGÍA SE GESTIONA DE FORMA INTELIGENTE, EL TRÁFICO SE REGULA CON IA, LAS VIVIENDAS PIENSAN SOLAS Y LOS CIUDADANOS CONTROLAN SU IDENTIDAD DIGITAL

CARLA MANSANET

Construir la ciudad del futuro no requiere cemento ni ladrillos, sino tecnología, datos y una visión que anticipe el mañana. Las ciudades inteligentes no se imaginan, sino que se diseñan con soluciones que ya están transformando la forma en la que millones de personas viven, se mueven y gestionan los recursos urbanos.

Entre otras cosas, las *smart cities* no funcionarían, literalmente, sin el uso de gestores del consumo de activos energéticos. **Origami Energy** se presenta como un modelo idóneo para aprovechar al máximo las baterías de almacenamiento de energía y, por ende, la constitución de redes eléctricas inteligentes en las ciudades. Su plataforma, que trabaja de forma independiente de las grandes empresas energéticas, recoge datos en tiempo real del almacenamiento y coste de la energía y, con esa información operativa y financiera, decide el mejor momento para conectar a la red.

Así, la startup británica ofrece una visión holística facilita la integración de fuentes de energía renovable y

la gestión eficiente de la demanda energética.

La tecnología emitida por **Epi-shine** también aporta un ángulo diferenciado al concepto de ciudades inteligentes: células solares que convierten luz interior, incluso en entornos de iluminación artificial dentro de oficinas o viviendas, en una fuente de energía sostenible y conectada. Además, debido a su diseño delgado y flexible, estas células son fácilmente integrales en diversos dispositivos y estructuras urbanas. Este modelo permite que dispositivos como sensores o cerraduras funcionen sin necesidad de cables ni baterías. Y, al eliminarlas, se disminuye la necesidad de reemplazarlas periódicamente y generar de residuos asociados.

Epishine, por ejemplo, podría ser integrado en hogares inteligentes, que han dejado de ser un lujo. De esta labor se encarga **Haven Smart**, que transforma cualquier vivienda en un ecosistema automatizado que mejora el confort y optimiza el consumo energético. Su sistema integra sensores, IA y una plataforma centralizada desde la que gestionar climatización, iluminación, seguridad y uso eléctrico, todo adaptado a los hábitos del usuario. Sus soluciones, versátiles y escalables, se adaptan a todo tipo de viviendas y pueden conectarse a sistemas de energía solar o almacenamiento doméstico.

La razón de ser de **Weconnect** es el desarrollo de ciudades inteligentes a través del Internet de las Cosas (IoT). Con sus tarjetas SIM facilitan la creación de una red de dispositivos, sensores y sistemas interconectados, cuya función es la recopilación, intercambio y análisis de datos en tiempo real sobre el funcionamiento de la ciudad y sus ciudadanos. De

MATRIXSPACE REVOLUCIONA LA VIGILANCIA EXTERIOR CON TECNOLOGÍA 4D E IA

La Industria 4.0 también se despliega más allá del entorno fabril y encuentra en las ciudades inteligentes un nuevo escenario de aplicación a gran escala. Un ejemplo de ello es **Terminus Group**, una empresa china que traslada el modelo de automatización industrial al conjunto de la ciudad a través de su concepto de **AI City**. Su propuesta integra IA, robótica, edge computing y big data en una plataforma unificada que actúa como un sistema operativo urbano. Desde esta infraestructura digital se gestionan de forma automatizada múltiples servicios, como el tráfico y la iluminación hasta la seguridad pública o la eficiencia energética. Todo ello se orquesta a través de redes de sensores distribuidas por el entorno urbano, que permiten responder en tiempo real a las necesidades cambiantes de la ciudad. Así, **Terminus Group** convierte el espacio urbano en una máquina inteligente, autónoma y adaptable, donde la tecnología actúa como columna vertebral de una gestión urbana más eficiente, predictiva y centrada en el bienestar ciudadano.

este modo, la startup neerlandesa procesa esta información y, acto seguido, implementa soluciones innovadoras para mejorar la eficiencia y la calidad de la vida urbana, lo cual incluye la mejora de los servicios o la optimización de la infraestructura. Entre otras cosas, los sensores de **Weconnect** pueden monitorear la calidad del aire o gestionar el tráfico de forma conectada para reducir la congestión.

En lo referente a la seguridad pública y la identidad digital, **SpruceID** devuelve al ciudadano el control sobre sus credenciales personales. Su tecnología se basa en la identidad autosoberana, un modelo que permite a los usuarios almacenar, gestionar y compartir su información personal de forma segura y selectiva, sin depender de terceros centralizados.

Esta arquitectura utiliza estándares abiertos y blockchain para garantizar la autenticidad de los datos sin comprometer la privacidad. De este modo, las interacciones digitales en servicios públicos, administrativos o comerciales se vuelven más seguras, trazables y resistentes al fraude.

La salud pública en las ciudades del futuro exige monitorización constante y accesible, y startups como **TELLUS Networked Sensor Solutions** son clave en este proceso. Su trabajo se centra en el desarrollo de

sensores ambientales de alta precisión capaces de medir en tiempo real la calidad del aire en entornos urbanos. Más allá de registrar contaminantes, estos dispositivos generan modelos predictivos que analizan el impacto a largo plazo de la exposición a estos agentes sobre la salud ciudadana.

Movilidad y tráfico

El tránsito en una ciudad inteligente no puede dejarse al azar: requiere de tecnologías capaces de prever, adaptar y optimizar cada movimiento en las calles. **Hayden AI**, con sede en San Francisco, apuesta por una plataforma de percepción móvil basada en IA, que convierte a los vehículos públicos en nodos inteligentes capaces de detectar infracciones y analizar el entorno en tiempo real. Su tecnología permite la aplicación automatizada de normas de tráfico, como la detección de infracciones en carriles de autobuses y paradas. La información recopilada por estos sistemas es integrada en paneles de control urbanos para facilitar la toma de decisiones.

La plataforma **Ualabee**, de origen argentino, integra distintos modelos de transporte público y permite planificar sus trayectos con información precisa y en tiempo real sobre hora-

SpruceID devuelve al ciudadano el control sobre sus credenciales personales y MetaWorldX genera gemelos virtuales hiperrealistas para la ciudad adaptativa



rios, recorridos y posibles incidencias.

Asimismo, **Ualabee** proporciona datos anonimizados a gobiernos y empresas sobre cómo se desplazan los ciudadanos, que incluye información sobre líneas, rutas más populares, patrones de viaje y puntos de congestión. Esta información es crucial para la toma de decisiones en políticas públicas y planificación de infraestructuras. De hecho, recientemente, **Ualabee** ha cerrado una ronda de inversión para expandirse a 10 ciudades clave en Latinoamérica con el objetivo de continuar transformando la movilidad urbana.

Planificar y concentrar

La concentración urbana y la planificación eficiente de recursos encuentran en **MetaWorldX** un aliado estratégico para el desarrollo de ciudades más adaptativas. Su propuesta se basa en la creación de gemelos digitales hiperrealistas de entornos urbanos, es decir, réplicas virtuales de ciudades reales que integran datos dinámicos sobre movilidad, edificación, infraestructuras o condiciones ambientales.

Estos modelos simulan en tiempo real el impacto de decisiones como la construcción de una nueva vía, la reubicación de zonas verdes o la implantación de políticas de transporte. De este modo, las ciudades pueden experimentar con distintos escenarios de planificación antes de ejecutar obras físicas y, paralelamente, obtener una visión evolutiva de la ciudad, capaz de anticiparse a los retos del crecimiento urbano y climático.

En este ámbito también destaca **REPL (Rudrabhishek Enterprises Limited)**, con sede en Nueva Delhi, una de las ciudades más densamente pobladas del mundo. Esta consultora cuenta con más de tres décadas de experiencia en el análisis de viabilidad y la planificación estratégica, el diseño arquitectónico y el uso de sistemas de información geográfica (SIG). Ha colaborado en iniciativas como la Misión de Ciudades Inteligentes del gobierno indio y ha sido seleccionada para elaborar planes maestros basados en SIG para doce municipios en el sur del país.

Pero no se puede hablar de planificación urbana sin señalar la gestión de residuos inteligente. Con más de dos décadas de experiencia, **Nord Engineering**, con sede en Italia, diseña y fabrica soluciones tecnológicas avanzadas para la recogida selectiva de residuos sólidos urbanos. Su sistema **Easy** es un mecanismo de recogida que automatiza el proceso y permite a un solo operario manejar distintos tipos de contenedores metálicos 100% reciclables, incluso soterrados. Además, la incorporación de vehículos eléctricos para la recogida promueve un modelo de gestión más sostenible y alineado con los objetivos de las smart cities.

COLABORAR EN TUNG CHUNG

La ampliación de la Nueva Ciudad de Tung Chung en Hong Kong representa el primer proyecto piloto para una comunidad inteligente y baja en carbono en la isla de Lantau. El proyecto se divide en tres niveles: gemelo digital, compuesto por el Departamento de Carreteras de Hong Kong, **Varadise, ARUP y Mott MacDonald; desarrollo de aplicaciones, que incluye a Build King, Gammon, Bouygues, Alchmex y Paul Y Joint Venture; y soporte técnico, donde Varadise proporciona tecnologías como la instalación del IoT y el análisis de inteligencia artificial (IA).**

Transformando empresas: combinar Cambio Cultural y Gestión del Cambio



Aspecto	Cambio Cultural	Gestión del Cambio
Alcance	Organizacional, profundo, de largo plazo	Específico, puntual, asociado a un proyecto tecnológico
Foco	Valores, creencias, comportamientos	Mejora de un proceso de la cadena de valor (Porter)
Tiempo	Largo plazo (meses o años)	Corto o medio plazo (semanas o meses)



LUIS MIGUEL DEL SAIZ

Creo que todos en la Comunidad de Atlas Tecnológico somos conscientes de que la tecnología,

y en especial la inteligencia artificial (IA), ha apretado el acelerador en los últimos meses. Esto plantea enormes desafíos para todas aquellas empresas que no estén dispuestas a subirse a ese carro.

En este contexto, la innovación y la gestión del cambio son fundamentales para la supervivencia y el crecimiento, por lo que me gustaría compartir mi visión de qué es el **cambio cultural** (*cultural change*) y qué es la **gestión del cambio** (*change management*).

Aunque ambos términos están relacionados con procesos de transfor-

mación organizativa, **no significan lo mismo**. Comprender su diferencia es clave para diseñar estrategias de cambio exitosas.

Cambio Cultural

El cambio cultural se refiere a una transformación profunda en la forma en que una organización piensa, siente y actúa. Afecta principalmente a los valores, normas y hábitos que definen la identidad de una empresa. Cambiar la cultura implica modificar "el modo en que hacemos las cosas aquí", y suele ser un proceso lento, progresivo y difícil de medir a corto plazo.

La célebre frase de Peter Drucker, "La cultura se come a la estrategia en el desayuno", refleja perfectamente esta realidad en muchas organizaciones.

Un cambio cultural no ocurre por decreto. Requiere tiempo, liderazgo

"Los proyectos más complejos de implementar son aquellos que podemos llamar 'bonito de tener' (nice to have), en los que el proceso podría seguir funcionando aunque no se adopte la nueva herramienta"

consistente y la creación de nuevas experiencias compartidas.

Las organizaciones que logran evolucionar su cultura suelen hacerlo alineando los comportamientos individuales con una visión colectiva renovada.

Gestión del Cambio

La gestión del cambio es un enfoque estructurado para acompañar a las personas en la adopción de un cambio concreto. Se enfoca en facilitar la transición de un estado actual a un estado futuro, minimizando resistencias y asegurando que el cambio se implemente con éxito.

La gestión del cambio suele ser puntual y está asociada a proyectos específicos, como desarrollamos en Atlas: la implantación de un nuevo software, una reestructuración organizativa o la adopción de una nueva estrategia de mercado.

Se basa en metodologías y herramientas claras que incluyen etapas como diagnóstico, comunicación, capacitación, seguimiento y refuerzo.

Lecciones Prácticas sobre Gestión del Cambio

Muchos de los proyectos de transformación digital fracasan porque la cultura subyacente no respalda el cambio, y eso provoca que las personas vuelvan a las viejas prácticas una vez que pasa la presión inicial de implementación del proyecto.

Mi experiencia es que los proyectos más fáciles de implementar son aquellos que podemos llamar "mandatorios" (must), es decir, proyectos donde no existe alternativa operativa para seguir adelante. Un buen ejemplo sería el cambio de la aplicación de nóminas: si no se cambia, directamente no se pueden pagar los sueldos.

Por el contrario, los proyectos más complejos de implementar son aquellos que podemos llamar "bonito de tener" (nice to have), en los que el proceso podría seguir funcionando aunque no se adopte la nueva herramienta.

Creo que un ejemplo claro son la mayoría de las implementaciones de CRM: si no logras convencer al equipo comercial de cargar los datos en el sistema, el proyecto no generará el impacto esperado, por más que la tecnología esté disponible.

Conclusión

Entender la diferencia entre cambio cultural y gestión del cambio permite a las organizaciones actuar con mayor claridad y eficacia.

Mientras que la gestión del cambio es esencial para impulsar la adopción de nuevas iniciativas, el cambio cultural asegura que estas transformaciones sean sostenibles y formen parte del ADN organizativo.

El verdadero reto está en saber cuándo aplicar cada enfoque y, en muchos casos, cómo combinarlos estratégicamente para construir organizaciones resilientes, innovadoras y preparadas para el futuro.

SEOE DE LA NUEVA INDUSTRIA

...

15 Y 16 OCTUBRE 2025

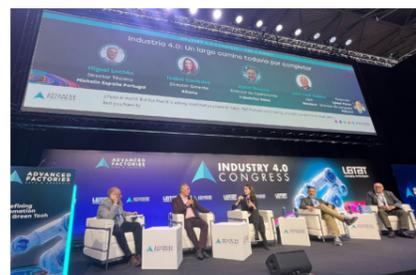
EDIFICIO ANEXO AUDITORIO 'VÍCTOR VILLEGAS' DE MURCIA



ORGANIZA:



EN TIEMPO REAL



LAS PRINCIPALES CLAVES DEL CICLO DE LOGÍSTICA DE LA HORA PREMIUM, EL PARADIGMA EXPERIMENTARÁ CAMBIOS

La logística 5.0. será sostenible, hiperconectada por el dato y predictiva. Finaliza el Ciclo de Logística de la Hora Premium y aglutinamos las claves de Igor Beguiristain, Xabier Zubizarreta, Jesús Ortiz y de la mesa redonda de Romain Codron, Javier Minguélez, Javier Beltrán y Aitor Torre. [Leer](#)

UN ARTÍCULO PREMONITORIO: ENFOQUE HOLÍSTICO, MÁS IA Y COORDINACIÓN GLOBAL PARA SECURIZAR LA RED ELÉCTRICA

La Agencia Internacional de la Energía (IEA) celebró el Summit on the Future of Energy Security en Londres días antes del apagón. Este artículo resultó ser premonitorio, habla de seguridad energética global, los riesgos de la dependencia energética y el crecimiento de las energías renovables. [Leer](#)

EL ECOSISTEMA DE ATLAS BRILLA EN UN ADVANCED FACTORIES VOLCADO EN LA REINDUSTRIALIZACIÓN DE EUROPA

Numerosos colaboradores y compañías del ecosistema de Atlas Tecnológico han estado presentes en Advanced Factories 2025, que se celebró en Barcelona y que ha puesto el foco en la necesaria reindustrialización de Europa para hacer frente a las políticas arancelarias, si fuiste, hablamos de ti. [Leer](#)

LUX-BOX



MASTERASP

MasterASP está especializada en el desarrollo e implantación de soluciones para la automatización de accesos y digitalización de flujos logísticos de mercancías en entornos industriales, puertos y terminales ferroviarias. [Leer](#)



BODEGA CUATRO RAYAS

Con 90 años de historia, la bodega cooperativa es referente entre los vinos blancos españoles y desarrolla un modelo de negocio que aboga por la innovación como llave para caminar hacia la sostenibilidad. [Leer](#)

LOS 100 USOS DISTINTOS QUE PUEDE TENER UN ROBOT DOMÉSTICO

Este paper analiza este potencial de los robots domésticos en la computación ubicua. Revela 12 dimensiones clave para desarrollar interacciones y describe más de 100 casos de uso. [Leer](#)



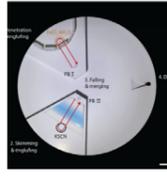
REDES DE HIDRÓGENO, DE TRANSPORTE DE CO2... ¿O LAS 2 EN EUROPA?

Investigadores de la Universidad Técnica de Berlín han realizado un estudio sobre las redes de transporte de hidrógeno y CO2 y la futura descarbonización del sistema energético europeo. [Leer](#)



UN ROBOT LÍQUIDO QUE SE DIVIDE Y SE REAGRUPA, SIN PERDER LA INTEGRIDAD

Investigadores de la Universidad Nacional de Seúl han creado un robot líquido blindado con partículas (PB) que puede deformarse, engullir y fusionarse sin perder su integridad estructural. [Leer](#)



EL IMPRESCINDIBLE IA ININDEX REPORT 2025 DE LA UNIVERSIDAD DE STANFORD

El Índice de IA de la Universidad de Stanford es una cita imprescindible cada año. Ofrece una de las visiones más completas y basadas en datos de la IA. [Leer](#)



DIALENGA

La comunicación interna es un aspecto cada vez relevante. Su app proporciona herramientas para una comunicación y gestión de los recursos humanos eficiente y que pone el foco en la experiencia del empleado. [Leer](#)

NEXIO

Ingeniería tecnológica especializada en transformación digital de procesos productivos en la industria y sistemas de gestión inteligente de infraestructuras e instalaciones, a partir de una plataforma de IoT propia. [Leer](#)

CUADRO DE MANDOS

Quando todo es mentira, el riesgo de anticipar tendencias

PABLO OLLETE



Una de las habilidades que adquirirías y desarrollabas en la banca comercial tradicional era detectar mentiras de tus clientes. La necesidad nos hace a las personas mentir sin ningún tipo de contención. Entiendo que hay culturas donde la mentira está todavía más aceptada que en la nuestra, pero los españoles somos bastante permisivos con la mentira. Reconozco que me sigue costando discernir entre lo que es o no es mentira. Para algunas personas puede ser una leve exageración lo que para otras es una mentira. Hay quien habla de ensoñación, pero para otros es un claro golpe de estado. Para algunas personas tener una doble vida es algo aceptable, para otras es una absoluta deslealtad.

Si nos centramos en el ámbito empresarial, muchos grandes negocios se construyen sobre supuestos que, según para quién, podrían ser considerados mentiras. He visto grandes transacciones de empresas tecnológicas en España que terminan en los tribunales porque la parte vendedora entiende que hubo mentiras injustificadas en la construcción de la valoración. He visto a altos directivos despojados de sus poderes porque su consejo de administración pensaba que todo lo que se les presentaba era una auténtica mentira.

Nada a lo que el lector de esta columna no esté más que acostumbrado.

Una de las mayores "mentiras" de las que he participado fue el desarrollo del concepto de ciudades inteligentes o smart cities en España. Entre los años 2010 y 2015, en España desarrollamos toda una industria —o por lo menos un intento de industria— en torno a este concepto. De hecho, siguen existiendo comisiones en nuestra patronal tecnológica con este nombre. Poco después, el discurso migró a "Destinos Turísticos Inteligentes" y la pelota continúa con las Green Cities... Somos especialistas en inventarnos este tipo de modas que vuelven locos a los departamentos de marketing de las empresas tecnológicas y encuentran fácilmente el respaldo de una Administración central del Estado carente de ideas y siempre motivada por defender los intereses del operador dominante en telecomunicaciones.

Honestamente, creo que nos vuelven locos los envoltorios. Muchos de estos alcaldes, considerados "líderes mundiales" en defender y desarrollar el concepto de ciudades inteligentes, permiten pisos patera de ingenieros altamente cualificados. Cinco ingenieros viviendo juntos a kilómetros de distancia del parque tecnológico en el que trabajan. Yo a esto no le llamo "Territorio Inteligente". Desde ATLASTECH REVIEW abrimos un debate sobre cómo la tecnología disponible va a cambiar la organización de nuestras ciudades, y traerá un nuevo paradigma. Si a esto le sumamos que, por fin, parece que la economía de plataformas es una realidad y el concepto de sociedad 5.0 de Europa avanza, nos enfrentamos a un cóctel apasionante que abre grandes oportunidades a quien sepa leer los próximos pasos.

Mi experiencia previa me pesa demasiado y me hace ser escéptico. Si has comprobado en tus propias carnes que todo era mentira —o, por lo menos, que las ciudades no iban a cambiar tan rápidamente como decíamos—, eres precavido. En una sociedad donde la IA va a poner en valor cada vez más la autenticidad de las personas, los modelos de liderazgo y, por qué no, los canales de información como ATLASTECH REVIEW—y donde seremos capaces de detectar cantamañanas a la legua—, la apertura de nuevos debates debe ser seria y con contenidos de calidad.

IDEASISTEMA

“La mayor dificultad es cuando hay muchos sensores que generan alarmas: se debe saber qué hacer y cuándo hacerlo. En los sistemas de mantenimiento predictivo hay un vacío entre la alarma y la acción, que lo tenemos que suplir con conocimiento interno o del proveedor”, Ángel García Bombín, Sonae Arauco

“Hasta la mejor receta fracasa sin un equipo que sepa ejecutarla. En una cocina de alto nivel, los cocineros deben estar bien entrenados para manejar nuevas técnicas y herramientas. En Industria 4.0, la digitalización solo funciona si el talento humano está preparado. Capacitar, actualizar y motivar a la fuerza laboral es clave para que la tecnología no solo esté disponible, sino que se use con maestría”, Emili Anglés, Kellanova

“En Fórmula 1, de nada sirve ser en 49 vueltas el más rápido si en la 50 te quedas parado; y en industria es lo mismo. Esa cultura del no fallo hay que introducirla desde el principio en la empresa, y está muy relacionada con el mantenimiento predictivo”, Rubén Ramírez, Dira Reliability



Recreación de la ciudad Estado de Singapur.

EL SECRETO DEL URBANISMO INTELIGENTE DE SINGAPUR

LA DIGITALIZACIÓN DEL SISTEMA SANITARIO O LOS ROBOTS PATRULLA SE UNEN EN UNA ESTRATEGIA CON VISIÓN 'VERDE'

MARÍA JOSÉ MARTÍNEZ

Desde el lanzamiento de la iniciativa Smart Nation en 2014, Singapur se ha consolidado como una de las ciudades más inteligentes y conectadas del mundo. Esta estrategia nacional ha impulsado una transformación urbana integral, escalando tecnologías en sectores como la movilidad, la salud, la seguridad, la energía y el medio ambiente.

La mejora de la eficiencia del transporte público mediante tecnología de pago *contactless*, la digitalización de todo el sistema sanitario o robots patrulla (llamados *Xavier*, por cierto) que detectan comportamientos indeseables como fumar en zonas prohibidas o estacionar bicicletas incorrectamente son algunos ejemplos de estas innovaciones. Pero lo más llamativo es que en sus 719 kilómetros cuadrados, y en tan solo 10 años, Singapur ha sido capaz de consolidar un modelo de urbanismo inteligente basado en la eficiencia y la sostenibilidad.

Una de sus iniciativas más destacadas es el modelo Digital Urban Climate Twin (DUCT), que recopila datos sobre la temperatura del aire y del suelo para evaluar la exposición al calor urbano. A través de imágenes satelitales y sensores en tiempo real, el modelo permite analizar el efecto de las cubiertas verdes y simular escenarios climáticos urbanos. Esta herramienta facilita la toma de decisiones para mejorar la habitabilidad térmica y planificar intervenciones sostenibles.

Ejemplos como Gardens by the Bay muestran cómo se integra la tecnología con la naturaleza. Este parque utiliza sistemas de riego inteligentes que ajustan el uso del agua según las condiciones

climáticas, creando microclimas óptimos para especies vegetales. El espacio combina sostenibilidad con funciones recreativas, como espectáculos de luz, eventos y zonas comerciales.

Otra herramienta clave es Singapur Virtual, un modelo urbano tridimensional que combina datos en tiempo real y simulaciones ambientales para apoyar la planificación urbana. Esta plataforma fomenta la colaboración entre agencias gubernamentales y el uso de datos abiertos como motor de innovación.

Red de cámaras y semáforos inteligentes que ayudan a la gestión del tráfico y la seguridad, pruebas avanzadas con vehículos autónomos, plataformas digitales como OneService para reportar problemas urbanos de manera directa, Smart HDBs o viviendas públicas inteligentes (más del 80% de los singapurenses viven en ellas), red de sensores repartidos por toda la ciudad para reportar contaminación acústica y del aire, iluminación adaptativa a la presencia de personas, pavimentos inteligentes capaces de generar energía cinética en zonas de alto tránsito, bancos públicos solares para recargar dispositivos móviles...

La ciudad Estado de Singapur ha sabido cómo integrar la tecnología con los principios del diseño urbano y la sostenibilidad, demostrando que el espacio público puede ser inteligente y enfocado al bienestar social.

Y como joya de la corona, Tengah, un ambicioso proyecto de ciudad eco-inteligente que se desarrolla en el oeste de la isla. Con refrigeración centralizada, recolección de basura automatizada y un centro urbano libre de automóviles, Tengah está diseñada en torno a un Corredor Forestal que fomenta la biodiversidad y la conexión entre ciudad y naturaleza.

ALGORITMIA Y VIOLÍN

Alejandro, parte 2: España

EUGENIO MALLOL



Descubrí a Alejandro López-Bezanilla entre los ponentes del South by South West (SXSW) festival, celebrado en marzo en Austin (Texas, EEUU).

Un evento que todos los años me provee de información muy jugosa sobre las principales tendencias tecnológicas, en forma de vídeos, podcast y documentos, aunque nunca he tenido la fortuna de estar allí.

Le localicé y, después de las pertinentes gestiones con el estupendo equipo de comunicación de Los Alamos National Laboratory, mantuvimos esa conversación fantástica que puedes leer ahora. Está en la frontera de la cuántica, en el mítico laboratorio surgido de la mente de Robert Oppenheimer, pero yo era el primer periodista español que le había contactado.

Hay una parte de la entrevista que tiene un componente más personal y me guardo, pero no me resisto a dejar algunas pinceladas en forma de impresiones personales y de frases textuales que podrían considerarse "de interés general". Invito a leerlo en clave constructiva: dónde hay que poner el foco.

¿Por qué nos cuesta estar en los grandes asuntos? Porque no hay necesidad de ciencia en España. Las empresas científicas o tecnológicas de nuestro país no tienen masa crítica para ejercer presión sobre el Gobierno y pedirle que ponga atención en ello. ¿Qué concepción supranacional hay para que la innovación científico-tecnológica sea un punto de interés? Nada. No hay coordinación, no hay cultura. Queremos traer científicos de Estados Unidos a España y ¿qué prometemos? Un poco más de salario a largo plazo. ¿Vamos a poner un laboratorio, vamos a darles el dinero necesario para seguir haciendo cosas? No.

Si tienes nivel para estar en un sitio donde pasan cosas y, además, pagan mejor, te vas. "La calidad de lo que yo hago no es mucho mejor de la que puedes encontrar en España en muchos sitios. Mis profesores en la Autónoma de Madrid me dan 1.000 vueltas, eran de primerísimo nivel, sólo tienen menos visibilidad, menos recursos, les come el tiempo".

En Europa no se quiere trascender. "Una vez estaba en San Francisco, y mi antiguo jefe me dijo: 'voy a tener una reunión con europeos y americanos'. Y al final no fueron capaces de llegar a ningún sitio. No hubo manera de controlar los egos y los intereses de cada uno de los países. Yo estaba tomando nota para hacer un informe. Le dije: '¿qué hacemos con todo esto?' Y respondió: 'nada, no se puede hacer nada'". España para el talento de élite puede ser morir en vida y mucha gente sale adelante porque tiene ese gusanillo interno que les hace trascender el sistema. Europa está metiendo en cuántica y en IA miles de millones de euros. ¿Para qué, si no hay política que respalde esa inversión?"