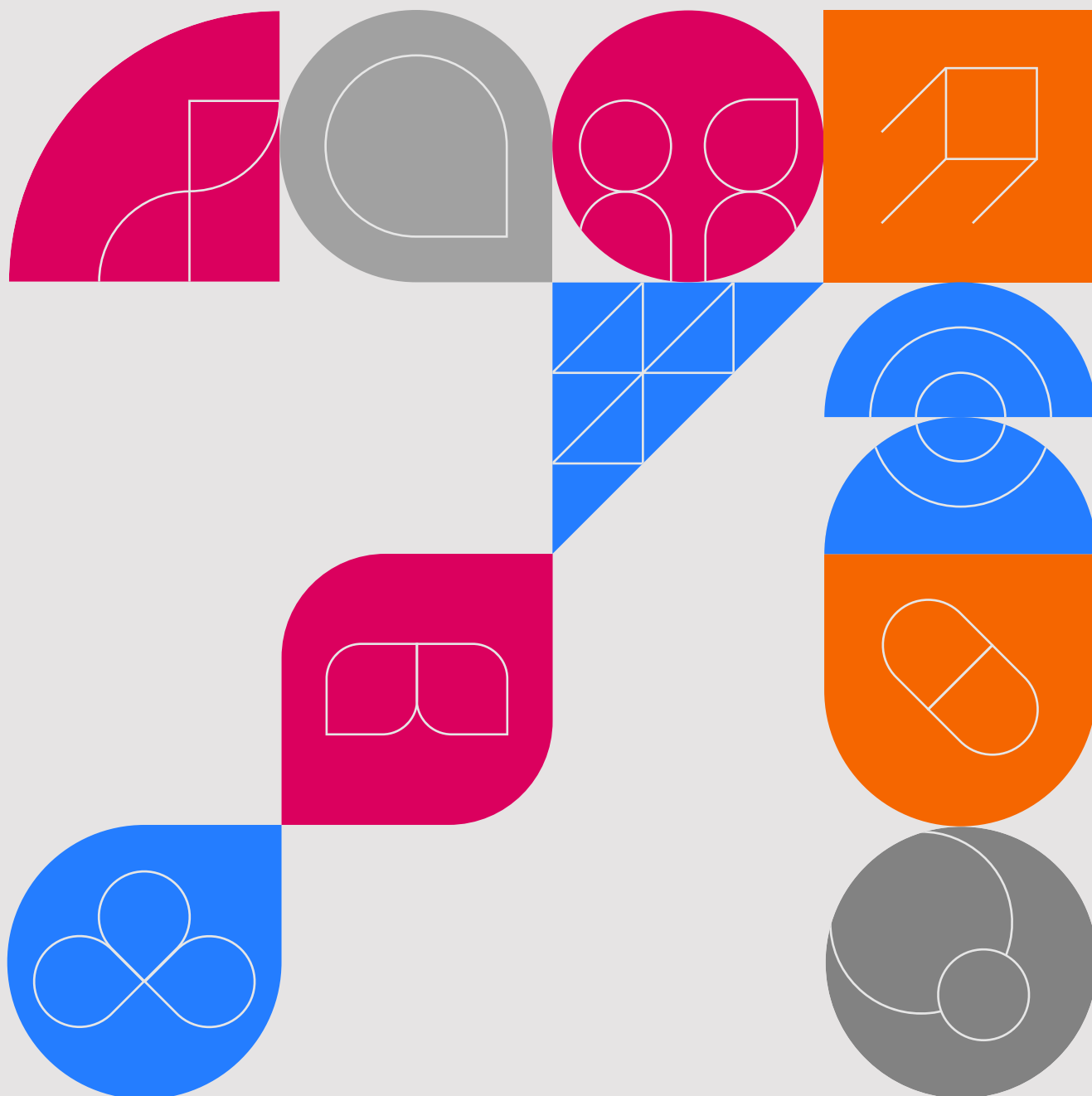


2023

fundación
innovación
bankinter.



Por delante del futuro

Megatrends

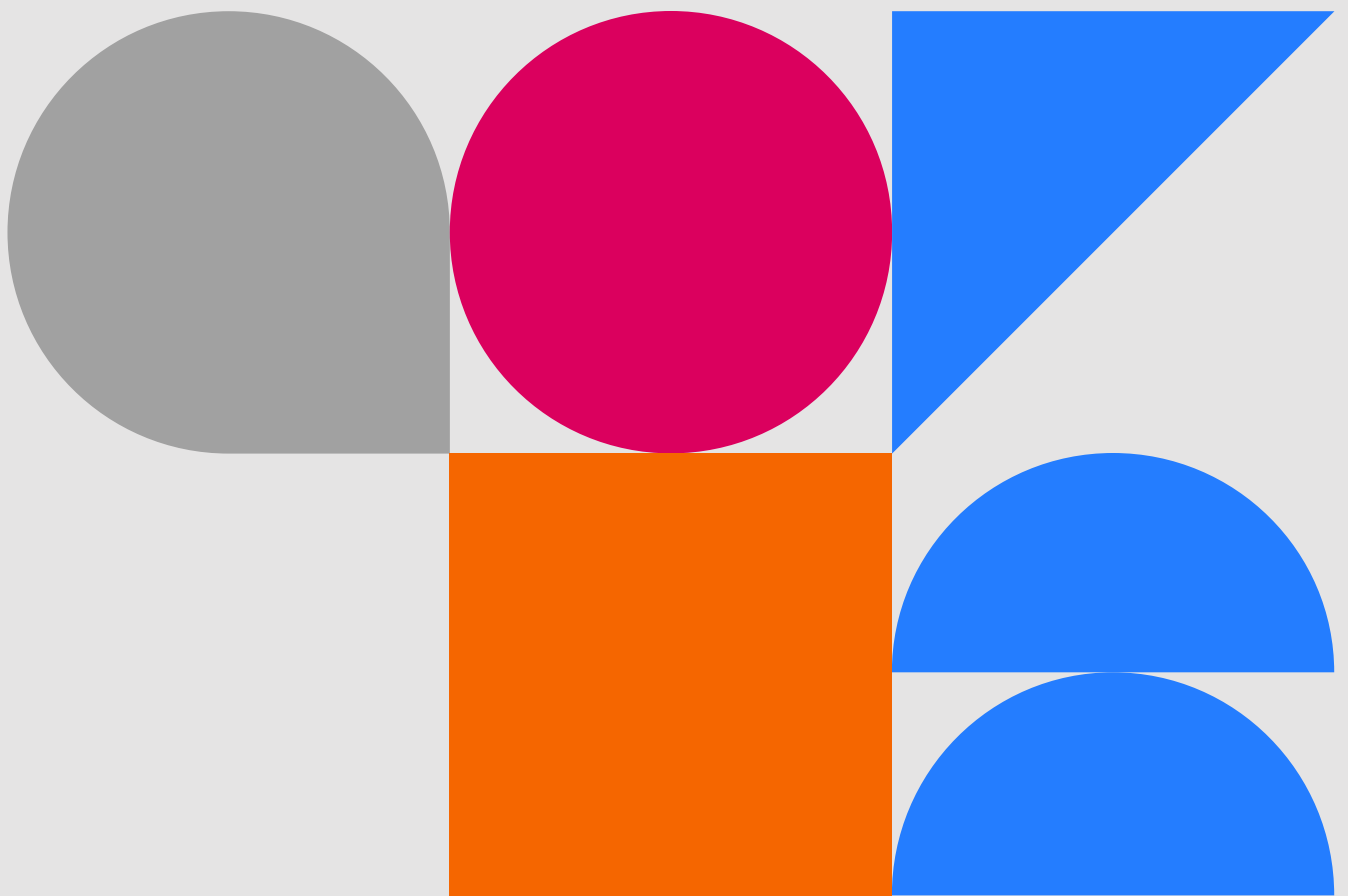
Índice

Introducción

Tendencias

- | | |
|---|----|
| 01. Tecnología para expandir nuestras capacidades humanas | 6 |
| 02. Inteligencia artificial en nuestra relación con las máquinas | 8 |
| 03. Metadatos y cloud: construir los cimientos de un mundo hiperconectado | 10 |
| 04. Movilidad: del garaje a la calle | 12 |
| 05. Medicina de precisión: terapias avanzadas que se adaptarán a nosotros | 14 |
| 06. Cómo gestionar el talento del futuro | 16 |
| 07. Modelos educativos para hoy y mañana | 18 |
| 08. Sostenibilidad: energía para un futuro net zero | 20 |
| 09. Explorar el espacio para mejorar nuestra vida en la Tierra | 22 |
| 10. Metaverso y Web3: ¿estamos listos para los mundos virtuales? | 24 |

Editorial



Introducción

Introducción

En 1865, Julio Verne decidió lanzar una nave al espacio en su novela "De la Tierra a la Luna". El lugar elegido para el lanzamiento estaba en Florida, a pocos cientos de kilómetros de donde partiría con idéntico destino la misión Apolo XI un siglo después. ¿Cómo pudo saber el autor francés cuál era el lugar óptimo para un lanzamiento así?

No es la única vez que Verne parecía ver el futuro. Fueron muchos los inventos posteriores que el autor ya había aproximado previamente en sus escritos. No es que tuviera una bola de cristal: lo que Verne tenía era una gran capacidad de observación. De analizar en el presente señales de lo que vendría después. Este es, precisamente, el ejercicio que hemos pedido a los expertos de **Fundación Innovación Bankinter**.

La **observación de tendencias de fondo y su evolución** es el principal cometido de Megatrends 2023. Conocer cómo se desarrollan campos como la inteligencia artificial, la ciberseguridad, la exploración del espacio o la salud es clave para anticipar cómo será el mundo que habitaremos. La innovación en **medicina de precisión**, en **modelos educativos** que puedan responder al futuro o en **energías renovables** tiene, sin duda, un gran potencial a la hora de dar forma a nuestro futuro.

Estas tendencias **Megatrends 2023** recogen la visión de expertos de talla mundial sobre innovación que impactará en nuestra sociedad en los próximos años. Todos ellos forman parte del *think tank* internacional **Future Trends Forum**, cuyo cometido consiste en analizar el presente para descubrir qué nos espera y estar preparados para ello.

Con la publicación de este informe, compartimos con la sociedad el conocimiento sobre esas tendencias que, a través de la innovación, prometen darle forma en el futuro. Los más de 700 expertos de Future Trends Forum han analizado tendencias en torno a cuatro grandes temáticas: Tecnología y Ciencia, Tendencias Emergentes, Progreso Económico y Futuro de la Sociedad. A continuación, **han votado las más relevantes** para formar un ranking.

En Megatrends 2023 se estudian diez de esas tendencias, su situación en 2023 y también su **posible proyección en los próximos años**. Algunos de estos análisis permiten observar cómo han evolucionado tendencias ya apuntadas en 2022.

La publicación de este informe Megatrends responde a la vocación de descubrir, de la mano de mentes brillantes, nuevas pistas que nos ayuden a anticipar el futuro, pero también de **monitorizar la evolución de algunas tendencias de fondo**. Esta labor de observación será la que nos permitirá, como a Verne, aproximarnos a una visión bastante precisa de cómo será el futuro.



Tendencias



01

Tecnología para expandir nuestras Capacidades humanas

“Es tu cumpleaños y te regalan una cartera de piel. ¿Cómo reaccionas?” Puede parecer una pregunta inocente, pero para los replicantes de Blade Runner era mucho más que eso. **Esa pregunta formaba parte del test Voight-Kampff**, diseñado para averiguar si sentían empatía y, por tanto, si eran o no humanos. La película, estrenada en 1982, estaba ambientada en un distópico 2019, donde resultaba difícil distinguir a los humanos biológicos de los artificiales.

Los replicantes de Blade Runner tenían apariencia humana, pero contaban con algunas capacidades aumentadas gracias a su condición de máquinas. Por ejemplo, mayor fuerza y agilidad.

Hoy no nos resulta tan extraña la posibilidad de aumentar nuestras capacidades gracias al uso de tecnología. Ya hace años que los implantes cocleares ayudan a personas con problemas de audición a percibir sonidos. Y ya existen implantes cerebrales que mejoran la **memoria**.

La biomecánica, la neurotecnología y otras técnicas de mejora humana estarán cada vez más presentes en nuestras vidas. Hasta el punto en que la idea tradicional de cuerpo y mente será cada vez más discutida.

Desafiando el concepto de cuerpo y mente

Precisamente áreas como la neurotecnología buscan expandir nuestras capacidades humanas mediante la incorporación de dispositivos a nuestro cuerpo. Desde implantes cerebrales que permiten a una persona tetrapléjica mover un brazo robótico a **interfaces cerebro-máquina** que provocan mejoras consistentes en habilidades como la memoria de trabajo, la atención sostenida o la velocidad de procesamiento de las personas.

De momento, las posibilidades son reducidas. Sin embargo, en el futuro la incorporación de tecnología para mejorar nuestras capacidades humanas puede alcanzar niveles nunca vistos. Nuestro sistema nervioso será capaz de conectarse con todo tipo de inteligencia y tecnología externa a medida que las **interfaces cerebro-máquina** vayan evolucionando.

Ese aumento de capacidades mediante el uso de máquinas también **plantea dilemas éticos**. ¿A partir de qué punto seremos más máquinas que humanos? ¿Seguro que **detrás de nuestra última decisión estamos nosotros** y no un algoritmo al que nos hemos conectado? ¿Podrá acceder alguien a nuestros pensamientos para manipularnos? ¿El acceso a estas tecnologías agravará la desigualdad?

Filósofos, tecnólogos, científicos y legisladores tienen mucho trabajo por delante para responder a estas cuestiones.

¿Seres vivos o máquinas?

La confluencia entre seres vivos y máquinas ya encuentra ejemplos interesantes en la biotecnología. Es el caso del desarrollo de biomáquinas a partir de células animales, una de las grandes tendencias apuntadas por los expertos de la Fundación Innovación Bankinter. Se trata de **organismos que se encuentran a medio camino entre un robot y un ser vivo** capaces, de momento, de llevar a cabo tareas muy sencillas.

Es en ese "a medio camino" donde se encontrarán los interrogantes más importantes, especialmente si los seres vivos que confluyen con las máquinas son humanos.

Derechos, límites, privacidad, monetización, ciberseguridad o brechas entre quienes puedan acceder a tecnología que aumente sus capacidades y quienes no puedan hacerlo son algunos ejemplos sobre los que conviene reflexionar ya.



02

Inteligencia artificial

En nuestra relación con las máquinas

Un millón de usuarios en cinco días. Chat-GPT, un chatbot construido sobre el modelo de lenguaje de inteligencia artificial GPT-3, llegó pisando fuerte a finales de noviembre de 2022. Solo era un prototipo cuando se lanzó, pero ha logrado enganchar a usuarios de todo el mundo. ¿La razón? Puede escribir lo que sea: desde un poema a un plugin de Wordpress. Pero, sobre todo, es facilísimo usarlo.

Chat-GPT contesta prácticamente cualquier pregunta con total naturalidad y desparpajo. Su capacidad de responder cuestiones relacionadas con las anteriores, admitir errores, debatirlos y rechazar solicitudes inapropiadas es sorprendente y muy atractiva para los usuarios.

También resulta inquietante: igual que es capaz de escribir ensayos que podrían salvar el cuello a un estudiante perezoso, **puede generar informaciones inexactas, sesgadas o directamente falsas**. ¿Estamos listos para relacionarnos con una tecnología así?

Una relación cada vez más estrecha

La inteligencia artificial conseguirá que cada vez nos resulte más fácil relacionarnos con las máquinas. Esto es especialmente cierto en campos como el IoT. Nuestros expertos esperan que el análisis mediante inteligencia artificial y su combinación con distintas fuentes de datos procedentes de sensores nos

permitirán interactuar con máquinas y aplicaciones de una manera totalmente distinta. Incluso sin ser conscientes de ello.

Esa facilidad para sacar partido a las máquinas nos llevará, a su vez, **a un uso cada vez más intensivo de la tecnología**. Y esa intensificación de la relación multiplicará los retos.

La eclosión de modelos con capacidad generativa — como Chat GPT-3 o DALL-E—, que facilitan la interacción humano-máquina al extremo, así lo demuestra. Tras el *hype* inicial, no tardaron en llegar las dudas. ¿Con qué datos ha sido entrenado Chat-GPT? ¿Hasta qué punto son fiables sus respuestas? ¿Esa imagen que estamos viendo en la pantalla es real?

Algoritmos transparentes

Ya se mencionaban como tendencias Megatrends 2022 las implicaciones éticas de la relación entre la IA avanzada y los humanos. Se subrayaba también la necesidad de valorar cómo dar a esta tecnología un uso que provoque un impacto positivo en la sociedad.

En este sentido, hemos hablado sobre la **auditoría de algoritmos**, que es la manera que ha encontrado la industria para comprobar que el impacto de un algoritmo sobre nuestras vidas será positivo.

Pero hace falta algo más: si nuestra relación con las máquinas será más intensa gracias a la inteligencia artificial, es imprescindible que haya transparencia. Necesitamos saber con facilidad cómo funciona cada algoritmo, cómo son los datos que lo alimentan, qué fin persigue y **cómo maneja nuestra privacidad**. También debemos tener claro qué es obra de una inteligencia artificial y qué no lo es.

¿Esto lo has hecho tú?

Ya lo advertía Calum Chace en el Future Trends Forum sobre **Quantum e inteligencia artificial**: la próxima generación de IA generativa multiplicará el número de parámetros que maneja y será mucho más sofisticada. Como consecuencia, generará resultados que serán cada vez más difíciles de distinguir de las creaciones humanas.

Ya existen algunas herramientas que intentan descubrir si un contenido ha sido generado por **inteligencia artificial** o no. Sin embargo, puede que en el futuro eso ya no sea tan importante. Parece cuestión de tiempo que acabemos por integrar su uso en todo tipo de ámbitos, desde el educativo al artístico, de nuestra vida diaria a nuestras relaciones sociales. No nos peharemos con los robots por un empleo: trabajaremos a su lado.

¿Podemos considerar arte una ópera compuesta mediante inteligencia artificial? Si la inteligencia artificial nos ayuda a componerla, ¿qué parte del éxito de esa ópera podremos atribuir a nuestras instrucciones y cuál a la propia máquina? Son interrogantes que esperan respuesta.



03

Metadatos y cloud

Construir los cimientos de un mundo hiperconectado

En 2023, dos tercios de la humanidad estarán conectados a internet. El número de dispositivos en red será aún mayor: **Cisco** estima que **unos 29.300 millones de aparatos intercambiarán información** en todo el mundo. De ellos, 350 millones estarán en España.

Con la conexión de personas y dispositivos, también aumentan el flujo de datos y las exigencias asociadas. Ciberseguridad, infraestructuras, transparencia, metadatos, IoT... Si vamos a vivir en un mundo en el que cada vez produciremos y manejaremos una mayor cantidad de información, debemos construir bases sólidas sobre estas cuestiones. Hay que procesar datos, sí. Pero también hay que gobernarlos adecuadamente.

¡Al rico metadato!

¿Cómo controlar un océano de datos que crece exponencialmente? ¿Y las tuberías con las que intentamos canalizarlo? Los metadatos —es decir, la información acerca de los propios datos— serán fundamentales.

La investigación, la industria y el sector público son cada vez más dependientes de los datos y su procesamiento. El problema es que, a medida que aumenta su magnitud, corremos el riesgo de perder el control sobre su canalización.

Como indican nuestros expertos, recopilar y organizar metadatos facilita el descubrimiento, la observación, las operaciones y el gobierno de los propios datos. Aunque la tendencia actual a aprovechar los metadatos en la industria es muy especializada y costosa, **el futuro será de los metadatos universales.**

En ese gobierno de los datos, su uso para el bien común debe estar garantizado. Necesitaremos una regulación adecuada y actores que nos aseguren que el gobierno de esos datos sea apropiado. En este nuevo ecosistema de confianza encontraremos gestores independientes, colectivos y **cooperativas de datos**, que ayudarán a preservar la confianza y a alcanzar el máximo beneficio para todos.

Una "infoestructura" en condiciones

Hay cosas que no nos podemos jugar. Nuestra salud es una de las más elementales. Cuidarla ya no es solo cuestión de hacer ejercicio y comer bien: ahora también los datos entran en juego.

Miles de británicos pudieron comprobarlo en 2022. Su sistema público de salud (NHS) sufrió las consecuencias de un ataque de *ransomware* a un proveedor. Envíos de ambulancias, prescripciones de emergencia y acceso a los historiales de miles de pacientes se vieron afectados. Sus datos más íntimos, expuestos.

¿Qué ocurrirá cuando todos compartamos nuestros datos en tiempo real con todo tipo de objetos cotidianos? ¿Qué pasará cuando el IoT esté presente en prácticamente cualquier aspecto de nuestras vidas?

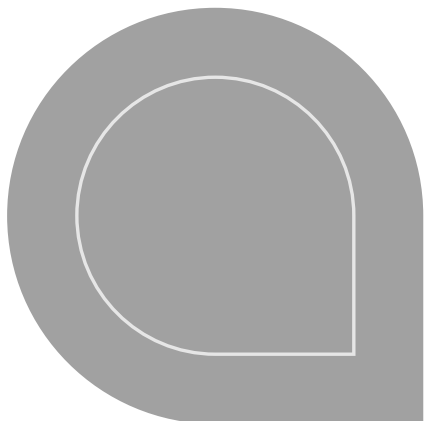
Asegurar la confidencialidad, la integridad y la accesibilidad de los datos es una de las principales misiones de la ciberseguridad. **Para eso se debe partir de una buena "infoestructura"**. Esa "infoestructura" se debe construir sobre tecnología y habilidades —*networking*, procesamiento, estándares, reglas ejecutables y modelos de negocio— que trabajen juntas para proteger la información no como una herramienta, sino como un activo en sí misma.

También será necesario que los ecosistemas de datos en la nube se vuelvan más asequibles. Cuantos más actores puedan acceder a ellos, más nos acercaremos al desarrollo de tecnologías que hoy son inimaginables.

¿Se gestará el próximo gran avance contra el cambio climático en una startup nacida en la nube?
¿Estará la clave para curar la ELA oculta en un enorme dataset global?

El futuro de las personas se sostendrá sobre datos, así que harán falta cimientos sólidos sobre los que construirlo.

04



Movilidad

Del garaje a la calle

Los habitantes de Kelheim, un distrito al norte de la ciudad alemana de Munich, ya pueden reservar vehículos autónomos bajo demanda. Es la segunda fase del proyecto KelRide, que integra estos vehículos como parte del sistema de transporte público de la zona.

“¿Hacia dónde va la automatización del transporte público y privado?”, planteaba Megatrends 2022. Según explicaba el experto **Raúl Rojas** en el podcast Innoverse, el futuro del vehículo autónomo **encontrará su sentido en una red de movilidad compartida e inteligente**. Una red que comienza a dar sus primeros pasos en proyectos como el de Kelheim.

Mobilty as a Service

Raúl Rojas habla de la presencia de taxis en movimiento permanente que nos acercarán a la boca del metro. Precisamente será en los entornos urbanos en los que se expandirá cada vez más una nueva forma de movilidad: el Mobility as a Service (MaaS).

Tomar un vehículo en un punto de la ciudad para dejarlo en otro es una de las tendencias que ya dan forma a las ciudades inteligentes. En entornos urbanos en los que el espacio es cada vez más limitado, compartir vehículo es una de las respuestas más lógicas.

La transición del garaje a la calle cambiará nuestra relación con los vehículos. La propiedad personal dará paso a **modelos como el pago por uso o**

la suscripción. Una transición que acelerarán generaciones como la *millennial* o los Gen-Z, tal y como apuntaba el último Megatrends. No les preocupa poseer un coche, ni tan siquiera conducir.

Patinetes, bicicletas, coches eléctricos e incluso vehículos no tripulados transformarán la movilidad ciudadana. Desde el transporte de personas hasta el de mercancías.

De momento, ya se han podido ver en Alcobendas (Madrid) carritos autónomos circulando por las aceras. Su misión consiste en llevar a casa la compra o una pizza. En el futuro, veremos este tipo de artefactos compartir ciudad con peatones, patinetes, ciclistas, coches, autobuses y furgonetas de reparto e incluso drones, tripulados o no. ¿Cómo poner orden en un sistema cada vez más inteligente y diverso?

Tecnología para hablar con vehículos y calles

La gestión del MaaS es uno de los principales retos que plantean entornos como los urbanos. Unos lugares que, además, cada vez concentrarán a más gente, tal y como advierte nuestro informe FTF sobre **Ciudades Disruptivas**.

La complejidad de la movilidad en las urbes aumentará considerablemente a medida que vayan recibiendo nuevos habitantes. Este factor, junto a la convivencia de vehículos tripulados y autónomos, complicará cada vez más su gestión.

La conectividad será clave para coordinar ese maremágnum de vehículos y personas como parte de las ciudades inteligentes. La confluencia de tecnologías como 5G, internet de las cosas (IoT), *edge computing* y la nube será la facilitadora de que personas, vehículos e infraestructuras se comuniquen de manera efectiva. **Será necesario manejar en tiempo real una cantidad desorbitada de datos y**

hacerlo de tal manera que la movilidad en la ciudad sea lo más eficiente posible.

Cuando todo esto se resuelva, ir de un punto A a un punto B de la ciudad ya no será cuestión de bajar al garaje, buscar combinaciones o calcular itinerarios con la ayuda de una app. La propia ciudad nos indicará la mejor manera de hacerlo.



05

Medicina de precisión

Terapias avanzadas que se adaptarán a nosotros

No somos conscientes, pero en nuestro cuerpo conviven tantos seres como humanos tiene el planeta. Se conoce como el segundo genoma y es una de las vías más prometedoras en el campo de la medicina. **Hablamos del microbioma**, una de las tendencias protagonistas en Megatrends 2022.

Este conjunto de seres diminutos que pueblan nuestro organismo es una mina de oro con una enorme cantidad de información, única para cada individuo. Un barrio populoso que, además, tiene una gran influencia sobre nuestra salud.

Su estudio, como apuntaba Megatrends 2022, es una puerta hacia la cura de enfermedades. De hecho, ya ha facilitado la aprobación en Estados Unidos del **primer biofármaco de microbiota fecal** preenvasada contra una bacteria muy resistente.

Ya hemos hablado sobre cómo, en el futuro, **descifrar el microbioma** podría ayudarnos a acabar con múltiples enfermedades y hacerlo de manera personalizada. Junto a esta línea de investigación conviven otras que marcarán la pauta en los próximos años.

Una persona, un tratamiento

Virus que modifican el ADN de los linfocitos para mejorar su función. **Biocápsulas** que se introducen en un tumor como un caballo de Troya. Tijeras que recortan información genética errónea y pegan la

correcta para curar enfermedades. Son ejemplos de **una medicina de precisión que proporciona soluciones a medida** del paciente y de su enfermedad. Algunos de ellos todavía están en fase experimental. Otros ya salvan vidas.

Esta medicina de precisión —con las terapias avanzadas y la tecnología CRISPR de edición genética— junto a los medicamentos basados en ARN, se alinean en el camino hacia la hiperpersonalización de los tratamientos. Es la singularidad de cada persona la que nos dictará la receta necesaria para combatir una enfermedad.

De hecho, la medicina de precisión ya permite aplicar tratamientos personalizados a algunos pacientes contra distintos tipos de cáncer. Por ejemplo, las inmunoterapias CAR-T —que aúnan la terapia celular, la inmunoterapia y la **terapia génica**— están cambiando totalmente el abordaje de algunos linfomas y, con él, su pronóstico.

Más vale prevenir

¿Y si pudiéramos utilizar nuestra información personal para evitar problemas antes de que aparezcan? **Las técnicas CRISPR de edición genética ya apuntan a esta posibilidad**. Se trata de herramientas de corte genético que se han ensayado principalmente para corregir mutaciones puntuales que dan lugar a enfermedades raras.

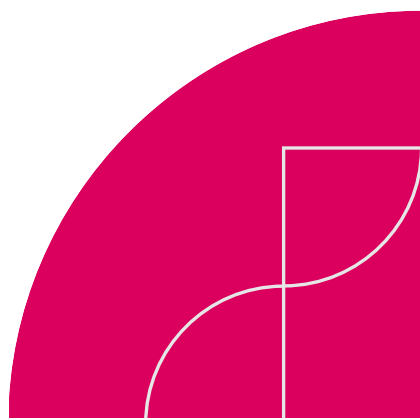
En 2023, el estadounidense **Eric Olson** y su equipo lograron desactivar una proteína causante de muchas enfermedades comunes del corazón. Para conseguirlo, modificaron el ADN de ratones con técnicas CRISPR. Este hallazgo abre las puertas no solo a reparar tejido dañado después de un infarto de miocardio, sino también a evitar ese daño antes de que se produzca.

Medicamentos basados en ARN

Fue con la pandemia cuando todos nos familiarizamos con una frase: "ARN mensajero". Era la base sobre la que se construyó la ansiada vacuna contra la COVID-19. Un avance que dio pie a una nueva generación de fármacos. Su próximo objetivo: prevenir el cáncer.

Los creadores de BioNtech y Premios Princesa de Asturias Ugur Sahin y Ozlem Tureci avanzan que las **nanovacunas** personalizadas contra el cáncer serán una realidad en pocos años. Se basarán en tecnología de ARN mensajero. **No importa que no haya dos tumores iguales:** los fármacos se producirán a medida para cada uno. Unas bolitas diminutas llevarán a nuestras células las instrucciones precisas para derrotarlo.

Ante estos avances, las preguntas son inevitables: ¿Qué pasará cuando descifremos nuestro microbioma y unamos esa información a la medicina de precisión? ¿Qué significado tendrán entonces palabras como enfermedad o tratamiento?



6

Cómo gestionar el **Talento de futuro**

“¿Qué quieres ser de mayor?” Esta es una pregunta que nos han planteado a todos cuando éramos niños. Las respuestas eran de lo más variopintas, pero todas tenían algo en común: se referían a profesiones que observábamos a nuestro alrededor.

Lo mismo sucede con los niños de hoy. “Mamá, quiero ser *youtuber*”, apuntaba [Megatrends 2022](#). Sin embargo, es muy probable que a estos niños les pase lo mismo que nos ocurrió a muchos de nosotros: **acabarán ejerciendo un trabajo que todavía no se ha inventado**. Recordarán con una sonrisa cuando se veían a sí mismos como *influencers* de una red social basada en vídeos.

¿Cómo será el talento del futuro?, ¿qué necesitará?, ¿cómo serán los liderazgos?, ¿qué nuevas profesiones surgirán?, ¿cómo afectarán los avances tecnológicos al mercado laboral?, ¿cómo se pueden preparar hoy las empresas para relacionarse con ese talento? Estas son algunas de las cuestiones que expertos y empresas ya tratan de averiguar.

¿Qué sabemos ya sobre el talento del futuro?

Para hacer un retrato robot de los trabajadores del futuro, resulta útil echar un vistazo a las certezas que ya tenemos en el presente. Una de ellas es la escasez de talento: **ocho de cada diez empresas españolas** dicen que les resulta difícil encontrar trabajadores con las habilidades y competencias que necesitan.

Esa escasez explica varias tendencias en el mercado laboral. Una, que existe una brecha entre lo que el talento tiene que ofrecer y lo que buscan los empleadores. Dos, que cada vez las empresas deben **esforzarse más por retener y atraer talento**. Y tres, que esas mismas empresas se muestran cada vez más interesadas en buscar el talento que les falta en el extranjero.

A la brecha de habilidades, nuestros expertos responden con más formación. Alper Utku apuesta, de hecho, en convertirla en permanente: el **upskilling y el reskilling** —es decir, formarse para mejorar y sumar habilidades— serán la norma a lo largo de toda la vida laboral. Y será especialmente importante adquirir aquellas habilidades profesionales que no se puedan automatizar.

En cuanto a las dos tendencias restantes, nos hablan de la necesidad de nuevos liderazgos que ayuden a retener un talento que será cada vez más diverso. Un escenario fluido que las empresas (y sus líderes) deben saber cómo navegar.

Liderar el talento del futuro

En el futuro, las organizaciones jerárquicas serán historia. La cadena de mando cambiará de posición: **ya no irá de arriba hacia abajo, sino de lado a lado**.

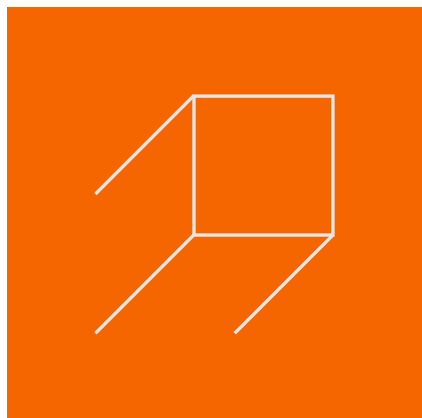
Pamela Mead apunta a un **liderazgo lateral** que ya demandan las nuevas generaciones. Este estilo

está relacionado con la capacidad de establecer alianzas y negociar entre pares. Son dos habilidades imprescindibles en empresas que establecerán relaciones con un talento muy diverso, desde nómadas digitales a empleados de distintas procedencias, géneros y situaciones personales.

Jane Piper considera, además, que los nuevos liderazgos deben centrarse en una **mayor empatía**. Si entiende las barreras y dificultades que encuentran los profesionales para realizar su trabajo, al líder le resultará más sencillo proponer las soluciones

adecuadas. En este contexto, cada vez será más habitual que las compañías incorporen una estrategia global de bienestar mental.

Cada vez más, los empleados buscan empatía, simpatía, complicidad y comprensión. También **compartir valores** con la empresa en la que trabajan. Aquellas que quieran atraer y retener talento deberán saber conectar con unos empleados que quieren sentirse parte de una visión compartida. Como dice Tammy Erickson, "hay que crear un entorno al cual las personas elijan sumarse".



07

Modelos educativos

Para hoy y mañana

Decía **Alper Utku** que el reto al que se enfrentan las instituciones educativas del futuro es cómo impartir habilidades que no se sabe que se necesitarán para trabajos que no se sabe que van a existir.

Con esta paradoja en mente, el sistema educativo se está transformando. Es ese **cambio de paradigma en educación** señalado como tendencia Megatrends en 2022, que se produce como respuesta a un mundo de cambio explosivo. Se trata de construir modelos educativos que sirvan para hoy, pero también para mañana, aunque ese "mañana" no esté todavía claro.

Ni clases magistrales, ni libros

Ya hemos comentado cómo, hoy en día, más importante que impartir una educación reglada es prever cuáles serán las profesiones del futuro y **preparar** a los jóvenes para cuando esas profesiones existan. El **aprendizaje basado en resolución de problemas** es uno de los enfoques que más se están extendiendo.

En la **London Interdisciplinary School** no hay clases magistrales: los alumnos solamente aprenden a resolver problemas relacionados con distintas áreas de conocimiento a la vez. En la **Tokyo International School** no hay libros de texto: los estudiantes investigan problemas que se les plantean a base de preguntas.

Se trata de modelos educativos más flexibles, líquidos y que ponen el foco en potenciar habilidades, tal y como proponía Megatrends 2022.

Cerrar la brecha con la empresa

Si queremos que la educación del futuro sea efectiva, debemos solucionar uno de sus principales escollos: la brecha entre lo que demandan las empresas y lo que ofrecen las universidades. Esto pasa por desarrollar acuerdos y modelos de aprendizaje que fomenten esa colaboración.

El *learning-by-doing* es un buen ejemplo de lo que ya hacen las instituciones educativas en este ámbito. Esta metodología busca expandir la educación experiencial. **Los alumnos aprenden experimentando en un entorno real**, a menudo con herramientas como la gamificación y el aprendizaje basado en proyectos. Intervenir en proyectos reales les ayuda a dotar de sentido su trabajo y a motivarse.

Propuestas como la de la **Universidad CODE** de Berlín y el programa **Tech Transfer** de Fundación Innovación Bankinter responden a esta necesidad de lograr que alumnos y empleadores hablen el mismo idioma.

Los estudiantes de la Universidad CODE de Alemania trabajan de la mano de empresas en proyectos con clientes reales. También les ayudan a analizar y resolver problemas. Por un lado, los alumnos desarrollan habilidades que necesitarán en su futuro trabajo en un entorno motivador. Por el otro, las empresas acceden a talento formado en la resolución de retos reales.

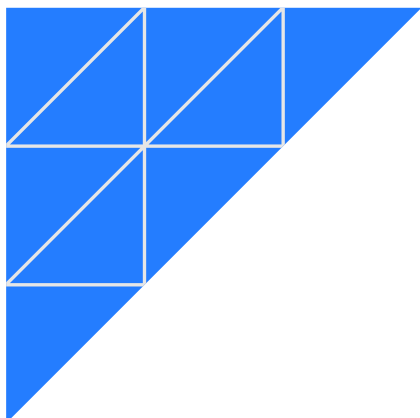
Digital-first en un entorno híbrido

La adopción de tecnologías debe contribuir a la flexibilización de la educación. En un entorno cada vez más híbrido, el enfoque *digital-first* gana enteros. Si se reducen los costes y limitaciones asociados a las instalaciones físicas, el acceso a la educación será más universal.

Los alumnos de **Morehouse College** (EE. UU.) ya van a clase en el metaverso. Reciben explicaciones de historia en campos de batalla, viajan al interior

del cuerpo humano para explorarlo o experimentan con moléculas en tres dimensiones en asignaturas de química. Estas **metaversidades** son la evolución natural de los campus digitales.

Los contenidos educativos también evolucionarán, según nuestros expertos. Gracias a su generación mediante inteligencia artificial y las nuevas formas de interacción hombre-máquina, **será más fácil desarrollar contenidos a medida del alumno**. Todo ello, en un entorno educativo donde la inmersión y la emoción serán claves.



8

Sostenibilidad

Energía para un futuro net zero

“¿Caminamos hacia un mundo con emisiones cero?” Esta era la gran pregunta planteada en las tendencias Megatrends 2022 sobre una cuestión clave para mitigar —y adaptarse— al cambio climático.

El informe subrayaba la inacción de algunos actores relevantes en materia de transición energética y lucha contra el cambio climático, en contraste con el papel cada vez más relevante de la acción individual en este ámbito.

Entonces, un evento despertó a muchos de esos grandes actores que, hasta entonces, **dormitaban sobre el objetivo cero neto**. La guerra en Ucrania espoleó la preocupación de los países por su seguridad energética y, con ella, la inversión en fuentes de energía renovables que permitan reducir su dependencia de la importación de combustibles fósiles.

Un cambio inesperado en la situación geopolítica revolucionó el complejo sistema energético mundial. Lo hizo acelerando uno de los pilares necesarios para **construir un futuro net zero**, según uno de los últimos informes del Future Trends Forum: el relevo de los combustibles fósiles por parte de las energías renovables. Los resultados no han tardado en llegar.

¿El **boom** definitivo de las renovables?

El informe *Renewables 2022* de la IEA muestra cómo la crisis energética global está acelerando la

instalación de energía renovable de manera inaudita. Empresas y Gobiernos se han lanzado a sustituir rápidamente las importaciones de gas procedentes de Rusia por otras alternativas que reducen su dependencia del exterior.

Como consecuencia, la IEA prevé que, en solo cinco años, se añadirá tanta capacidad de generación de energía renovable a nivel global como en los 20 años anteriores. Ya a principios de 2025, estas fuentes de energía sustituirán al carbón como principal fuente de producción de energía eléctrica.

¿Será este el **boom** definitivo de las renovables?

¿Nos llevará este acelerón a un sistema energético descarbonizado que ayude a limitar el calentamiento global?

Los retos de una energía net zero

En la fórmula de esa energía limpia, inagotable y masiva que nos ayudará a afrontar el cambio climático hay distintas variables que se deben despejar. La experimentación con nuevas fuentes de energía renovable es una de las principales.

Los avances en fusión nuclear o el interés de las startups por globalizar la **geotermia** así lo atestiguan. En el caso de la fusión nuclear, el Ignition Facility (NIF) del Laboratorio Nacional de Livermore (EE. UU.) aseguraba haber producido por primera vez más

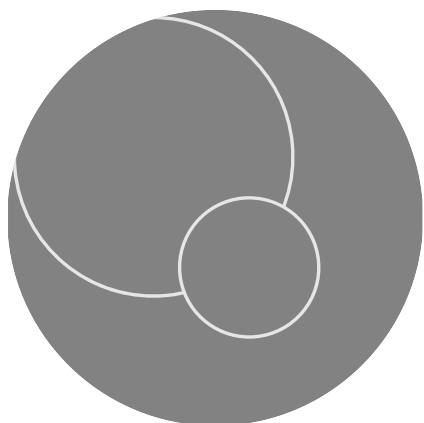
energía mediante esta técnica que la consumida en el proceso. Aunque su aprovechamiento a gran escala está aún lejano, se trata de un paso prometedor.

Incluso se busca la descarbonización de sectores difícilmente electrificables mediante vectores de almacenamiento capaces de llevar energía limpia a la industria. El **hidrógeno verde** es la gran promesa. Y parece robusta: Alemania ya ha anunciado su intención de conectarse al corredor europeo del hidrógeno H2Med, un hidroducto submarino que unirá la Península Ibérica con el resto de Europa.

Sin embargo, no bastará con producir y almacenar energía limpia para disfrutar de sus beneficios.

También **será necesario que la tecnología que permite aprovecharla sea escalable y competitiva**, distribuirla de manera eficiente, financiarlo todo e incluso **capturar el carbono** que seguirán emitiendo los combustibles fósiles en las próximas décadas.

Este entorno está provocando un cambio hacia modelos más eficientes en la producción, distribución y consumo de energía. Tendencias como el **Internet of Energy**, el incremento de la **generación distribuida y el autoconsumo** o la tokenización de la energía verde son testigos de que algo está cambiando para siempre en nuestra relación con la energía.



9

Explorar el espacio

Para mejorar nuestra vida en la Tierra

Desde siempre, las respuestas a las grandes preguntas de la humanidad se han buscado mirando al cielo. No en vano, fueron los ojos de Galileo pegados a un telescopio los que, hace más de 400 años, cambiaron nuestra manera de concebir el mundo. El sabio italiano encontró en el firmamento una nueva manera de comprender la vida en la Tierra. Antes que él ya habían buscado allí respuestas Copérnico, Ptolomeo y Aristóteles, a ojo desnudo.

Varios siglos de avance científico y tecnológico después, seguimos buscando en el cielo cómo mejorar nuestra vida en la Tierra con una ventaja: ya podemos **acceder al espacio y lo hacemos de una manera cada vez más diversa**.

Hoy, las grandes agencias espaciales como la NASA ya no son las únicas que pueden hacerlo. La democratización del acceso al espacio ha dado lugar a un creciente ecosistema de iniciativas privadas que buscan acelerar su exploración e industrialización.

Economía del espacio

Los avances tecnológicos y la investigación científica están permitiendo la **comercialización del espacio**, protagonista de uno de nuestros informes. La exploración espacial se ha convertido en un mercado normalizado en el que conviven Gobierno, industria o universidades.

Esta tendencia ha provocado un cambio de modelo en los últimos 15 años: los Gobiernos ya no son los únicos proveedores y operadores del espacio, sino que se han convertido en **un cliente más que encarga vehículos o tripulaciones a terceros**. Esta diversificación de la demanda empuja, a su vez, el desarrollo de tecnología y, con ella, la propia exploración e investigación espacial, tal y como apuntan expertos como **Jeffrey Manber**.

En la nueva economía del espacio conviven proyectos titánicos de las grandes agencias gubernamentales con pequeñas—pero pioneras—iniciativas privadas. En 2022, la nave espacial DART de la NASA demostró que es posible desviar la trayectoria de un asteroide de más de 1.000 toneladas. Por su parte, el telescopio **James Webb** nos mostraba un universo nunca visto.

Ese mismo año, la startup Axiom Space de **Michael López-Alegría** llevó a tres turistas espaciales a la Estación Espacial Internacional. Era la primera misión totalmente privada en llegar hasta allí.

Un círculo virtuoso

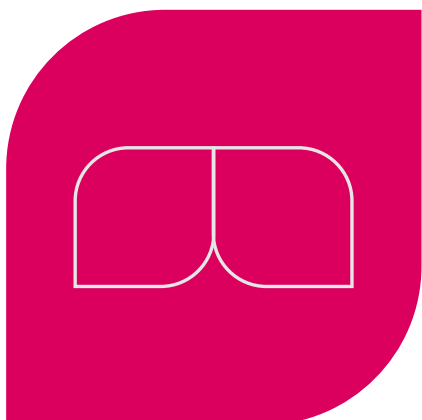
La tendencia hacia la privatización y la colaboración público-privada en el espacio es un círculo virtuoso. A medida que los gobiernos se comportan como clientes, afloran las iniciativas y la inversión privada.

Esta será, precisamente, la pauta que marcará el paso al futuro de la exploración del espacio. Los expertos calculan que en cinco o diez años llegarán **las estaciones internacionales privadas**, donde agencias y organismos públicos serán unos clientes más.

Hasta entonces, el ecosistema impulsa iniciativas como **fábricas y laboratorios espaciales** que permitan desarrollar experimentos en microgravedad o construir herramientas para astronautas. También la logística que necesitarán estas instalaciones: la española PLD Space lanzará en 2023 el Miura 1, **un microlanzador que abrirá el camino a los lanzamientos comerciales** para llevar satélites o cargas al espacio.

Aquí en la Tierra, también se averigua cómo sacar partido a lo que llega del espacio. Por ejemplo, startups que aplican inteligencia artificial a los datos satelitales para **luchar contra el cambio climático** o investigadores que exploran el Big Data ómico para entender cómo la **microgravedad** nos puede ayudar a combatir el cáncer.

¿Pararemos los pies a la enfermedad gracias a un laboratorio espacial? ¿Traeremos de la Luna los recursos que escasean en la Tierra? Solo el tiempo lo dirá, pero ya hay quien busca las respuestas elevando su vista al cielo.



10

Metaverso y Web3

¿Estamos listos para los mundos virtuales?

Es un esquema que se suele repetir cuando aparecen tecnologías audaces. Un **ciclo de expectativas excesivas** al que siguen una decepción por no cumplirlas y un **aterrizaje en la realidad**. Solo ella resuelve si un anuncio disruptor se convierte en un éxito masivo, en una curiosidad minoritaria o en un fracaso.

¿Nos habremos venido arriba?

Esa secuencia es exactamente lo que está ocurriendo con el metaverso y Web3. A la expectación que provocaron ambos en 2021 siguió su enfriamiento en 2022.

Las desilusiones continúan en 2023: **Microsoft** ha decidido cerrar la unidad encargada de contribuir a su metaverso.

Sin embargo, hay quien mantiene su confianza en esta tecnología. **Mark Zuckerberg** espera que sus inversiones en metaverso den frutos en unos diez años. Entonces, asegura su CPO Chris Cox, **pasear con amigos por mundos virtuales** será tan natural como lo es hoy llamarles por teléfono.

Muchos metaversos que formarán un metaverso

Hoy, más que hablar de un único metaverso, nos referimos a distintos metaversos. Universidades,

empresas y grandes tecnológicas ya experimentan con sus propios mundos inmersivos. Van en serio: entre 2023 y 2024 se espera que Google, Apple, Samsung y Meta presenten gafas de realidad virtual para que los *early adopters* se abalancen sobre ellas.

Ya hemos explicado cómo, para navegar entre metaversos, hay que fomentar su **interoperabilidad**. Es la clave que nos permitirá **pasar de un entorno a otro sin tener que parar cada dos por tres a autenticarnos**, a cambiar moneda virtual o a examinar con lupa qué pretenden hacer con nuestros datos al cruzar una calle virtual.

De ella dependerá que los metaversos se unan en un gran metaverso maduro con una cantidad suficiente de usuarios; o que se queden en una experiencia aislada y adictiva para unos pocos.

La ciberseguridad —tal y como adelantaba Megatrends 2022— será imprescindible para lograr la interoperabilidad. Y la solución está en las tecnologías detrás de Web3.

La cartera se controla sola

Lo que conocemos como Web3 se basa en una serie de tecnologías construidas sobre protocolos blockchain, que apoyan el desarrollo de una web descentralizada y permiten a los usuarios controlar su propia identidad, datos y contenidos.

Estas tecnologías nos ayudarán a mantener nuestra identidad (y nuestra cartera) a salvo cuando transitemos por distintos mundos virtuales inmersivos, descentralizados e interconectados. No necesitaremos echar mano a la cartera de vez en cuando para comprobar que sigue ahí. La propia tecnología se encargará de ello.

Parece solo cuestión de tiempo que Web3 y metaverso acaben por despegar. Las tendencias Megatrends 2022 apuntaban ya que ambos forman parte de la evolución de internet.

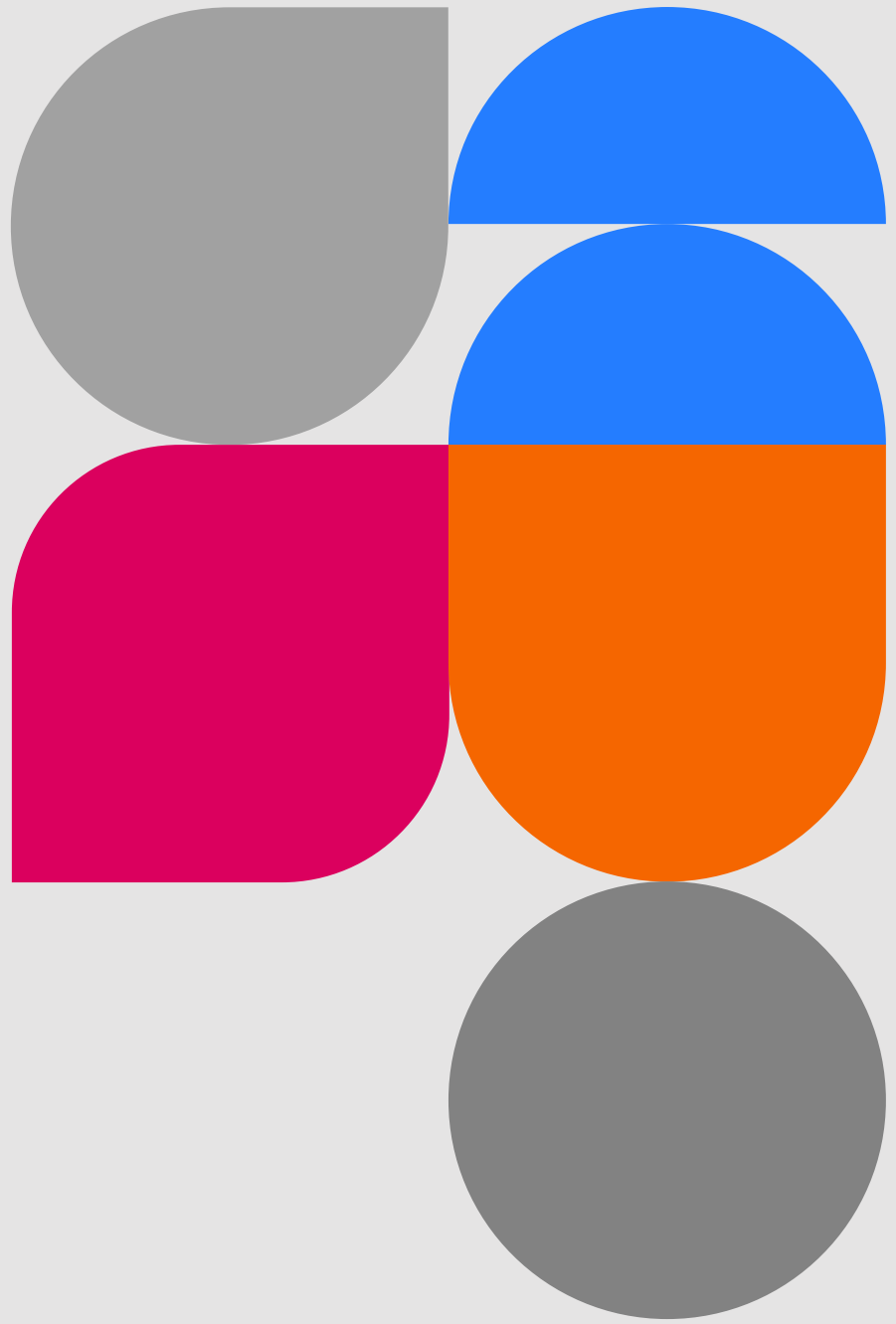
Son dos maneras complementarias de **concebir esa red del futuro, más descentralizada e inmersiva**, que aspira a devolver el poder a los usuarios. ¿Estamos preparados para ello?

¿Listos para la inmersión?

La interoperabilidad entre metaversos plantea otras cuestiones. Una cosa es crear mundos virtuales en Roblox y otra muy distinta **caminar por un mundo paralelo e inmersivo disponible 24/7** en el que podremos trabajar, estudiar, comprar o divertirnos. ¿Cómo afectará esto a la sociedad de carne y hueso? ¿Y a nuestras vidas?

Es más: en la evolución de internet, ya se divisa Web4. En ella, la experiencia de usuario alcanzará su máxima expresión. Decir “quiero pedir un taxi” será suficiente para que un vehículo venga a recogernos. Ni siquiera tendremos que llamar.

Esta tendencia a borrar la fricción tecnológica diluirá aún más las fronteras entre el mundo virtual y físico. También las diferencias entre nuestra vida real y la digital. ¿Estamos listos para este nivel de inmersión?



Editorial

2023

Un año para aterrizar expectativas

Hoy, la única constante es el cambio. Así lo anticipaba Megatrends 2022 y así lo ha confirmado el último año. Cuando comenzábamos a instalarnos en la *nueva realidad* tras dos años de vértigo, la guerra de Ucrania sacudió el orden mundial y, con él, la economía global.

Esa sucesión disruptiva —en la que nos estamos acostumbrando ya a vivir— lo inunda todo. También la innovación: en 2022 se intercalaron los hallazgos sorprendentes con aplicaciones novedosas de tecnologías que llevaban años gestándose. Todos ellos tienen en común la expectativa que provocan. Y 2023 será el año en el que deberán comenzar a aterrizar esas expectativas.

¿Cuáles de estas tendencias darán forma a nuestro futuro? ¿Cómo cambiarán nuestro mundo? Los expertos de **Fundación Innovación Bankinter**, desde el **Future Trends Forum**, identifican las más importantes en cada área para ayudarnos a resolver estas preguntas.

El análisis de estas tendencias nos muestra un futuro en el que la **educación** prescindirá cada vez más de clases magistrales y libros. Las universidades se enten-

derán cada vez mejor con unas empresas que deberán basar en la empatía la gestión del **talento** del futuro.

Desde Fundación Innovación Bankinter también vemos un horizonte en el que nos relacionaremos con las máquinas de manera más fluida e intensa, gracias a los avances **en inteligencia artificial, metaverso y Web3**. En un contexto en el que hasta nuestra **movilidad** cotidiana dependerá de esa interacción, **metadatos y cloud** serán claves para cimentarla sobre principios de transparencia, privacidad y seguridad.

La tecnología también nos ayudará a **aumentar nuestras capacidades humanas**, desafiando el concepto tradicional de cuerpo y mente. Mientras, la **medicina de precisión** avanzará para ofrecernos tratamientos cada vez más personalizados. Modelos energéticos cada vez más eficientes nos ayudarán ante el gran reto en **sostenibilidad**: construir un mundo *net zero*.

Todas estas tendencias dejan interrogantes en el aire. En 2023, buscaremos las respuestas con la ayuda de expertos de talla mundial. ¿Listos para el futuro?

Agradecimiento

Albert Cañigüeral
Alper Utku
Alph Bingham
Ángel Sánchez Díaz
Caroline Baylon
César Pérez-Chirinos
Cristina Dolan
Daniel Truran
Derek Reisfield
Eli Oppen
Fernando Alfaro
Fernando Bermejo
Gautam Jaggi
Gotzon Bernaloa
Greg Kidd
Guillermo M Miranda
Joseph Kvedar
Josh Klein
Julie Sigles Robert
Kristian T. Sørensen
Larry Rudolph

Leonid Shapiro
Mai Santamaria
Manuel Lopez-Figueroa
Marc Mathieu
Marcelino Oreja Arburua
Maria Jose Alonso
María Parga
Meeri Haataja
Michael
Michael Schrage
Raul Rojas Gonzalez
Ricardo Marquez
Rosa Sanz
Shela Stamps
Stephen Wilson
Talia Milgrom-Elcott
Tracey Forrest
Victor H. Sáez
Victor Mulas
Zhouying JIN

Las opiniones expresadas en este informe no reflejan la opinión de los expertos del Future Trends Forum que participaron en la selección de las tendencias que más impacto tendrán en el año 2023.

2023

Megatrends

Por delante del futuro

fundación
innovación
bankinter.