

Bizkaia Tech

Pasar sin dejar huella | Issue 11



SUMARIO

BizkaiaTech Pasar sin dejar huella

Issue 11 - Invierno 25

Magazine

Cuando tenemos las respuestas cambiamos las preguntas. Solo así podemos innovar disruptivamente. Cambiar los esquemas, los paradigmas y las formas de pensar.

BizkaiaTech Magazine es una revista sobre tecnología (con mucho arte) para mentes inquietas, cargada de buenas ideas, grandes proyectos y buen rollo.

Nacida para compartir aprendizajes, con espíritu divulgador y alma de artista.

Con cada cambio de estación (invierno, primavera, verano y otoño) nos inspiramos, cogemos aire y lo plasmamos lanzando una de nueva edición.

Queremos ser el espacio donde todas las personas, vengan de donde vengan, encuentren las últimas novedades en tecnología, grandes historias, proyectos que estamos haciendo, proyectos que están por venir y cómo sacar el mejor partido a nuestra tierra, que es de todos y todas.

Y todo esto, **colaborando con artistas locales.**

Editor Lantik S.A. (Sabino Arana Etorbidea, 44, 48012 Bilbao, Bizkaia)
D.L. LG BI 1460-2023
ISSN 3020-8343

Copyright © BizkaiaTech Magazine, 2024. Todos los derechos reservados.

Sin perjuicio de las exenciones existentes, queda prohibida la reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sin la autorización del titular de los derechos y cualquier otro acto que contravenga los derechos de propiedad intelectual.

Para cualquier uso que se quiera hacer no previsto en la ley, diríjase a: **bizkaiatech@bizkaia.eus**

01	Pasar sin dejar huella	>
02	EIC, piedra angular de una estrategia de descarbonización inteligente	>
03	El fediverso y la sostenibilidad de la vida	>
04	Computación cuántica e hidrógeno	>
05	A un solo click de tu portal	>
06	Tecnología para comer bien y cuidar del planeta	>
07	En la cocina con BizkaiaTech magazine	>
08	Transición ecológica: de reto a oportunidad	>
09	Quantum-Inspired Tensor Networks	>
10	Los microorganismos	>
11	Las decisiones de hoy tejen el mañana. Elige tu propio futuro.	>

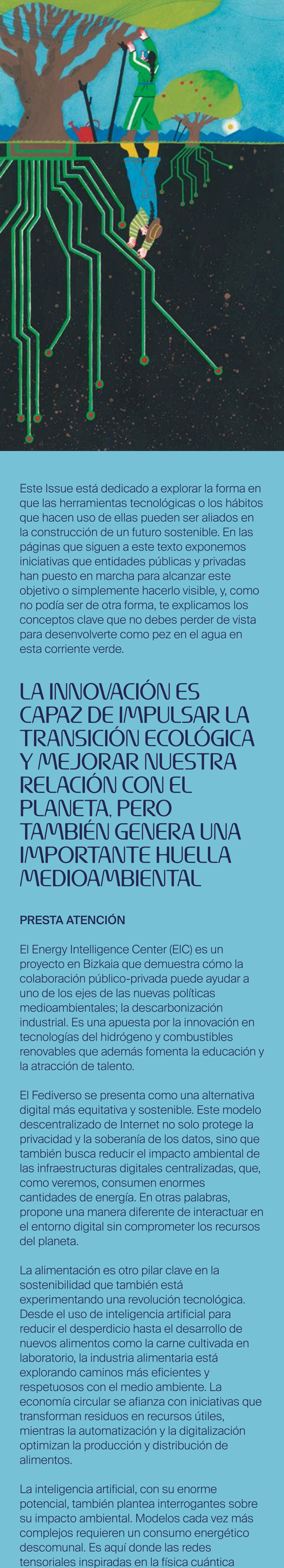
REFLECTIONS

PASAR SIN DEJAR HUELLA

POR EQUIPO EDITORIAL BIZKAIATECH / ILUSTRACIÓN MAITE GURRUTXAGA

El avance tecnológico ha transformado nuestra manera de vivir, producir y consumir. Pero también conlleva un reto capital: hacerlo sostenible.

Indudablemente la innovación es capaz de impulsar la transición ecológica y mejorar nuestra relación con el planeta, pero también genera una importante huella medioambiental.



Este Issue está dedicado a explorar la forma en que las herramientas tecnológicas o los hábitos que hacen uso de ellas pueden ser aliados en la construcción de un futuro sostenible. En las páginas que siguen a este texto exponemos iniciativas que entidades públicas y privadas han puesto en marcha para alcanzar este objetivo o simplemente hacerlo visible, y, como no podía ser de otra forma, te explicamos los conceptos clave que no debes perder de vista para desenvolverte como pez en el agua en esta corriente verde.

LA INNOVACIÓN ES CAPAZ DE IMPULSAR LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y MEJORAR NUESTRA RELACIÓN CON EL PLANETA, PERO TAMBIÉN GENERA UNA IMPORTANTE HUELLA MEDIOAMBIENTAL

PRESTA ATENCIÓN

El Energy Intelligence Center (EIC) es un proyecto en Bizkaia que demuestra cómo la colaboración público-privada puede ayudar a uno de los ejes de las nuevas políticas medioambientales; la descarbonización industrial. Es una apuesta por la innovación en tecnologías del hidrógeno y combustibles renovables que además fomenta la educación y la atracción de talento.

El Fediverso se presenta como una alternativa digital más equitativa y sostenible. Este modelo descentralizado de Internet no solo protege la privacidad y la soberanía de los datos, sino que también busca reducir el impacto ambiental de las infraestructuras digitales centralizadas, que, como veremos, consumen enormes cantidades de energía. En otras palabras, propone una manera diferente de interactuar en el entorno digital sin comprometer los recursos del planeta.

La alimentación es otro pilar clave en la sostenibilidad que también está experimentando una revolución tecnológica. Desde el uso de inteligencia artificial para reducir el desperdicio hasta el desarrollo de nuevos alimentos como la carne cultivada en laboratorio, la industria alimentaria está explorando caminos más eficientes y respetuosos con el medio ambiente. La economía circular se afianza con iniciativas que transforman residuos en recursos útiles, mientras la automatización y la digitalización optimizan la producción y distribución de alimentos.

La inteligencia artificial, con su enorme potencial, también plantea interrogantes sobre su impacto ambiental. Modelos cada vez más complejos requieren un consumo energético descomunal. Es aquí donde las redes tensoriales inspiradas en la física cuántica pueden marcar la diferencia, ofreciendo una alternativa más eficiente y sostenible para el desarrollo de IA.

La transición ecológica, lejos de ser solo un desafío, representa una oportunidad para generar empleo, la inversión y el nacimiento de nuevas soluciones tecnológicas. La inteligencia artificial, el *blockchain* y las energías renovables están impulsando la creación de materiales innovadores y sistemas de trazabilidad para gestionar residuos de manera más efectiva. Sin embargo, para que estas iniciativas sean viables, es fundamental contar con espacios de demostración, financiación adecuada y políticas públicas que fomenten el cambio.

EL FUTURO DEPENDE DE CÓMO ELIJAMOS UTILIZAR LA TECNOLOGÍA HOY

EMPIEZA EN PEQUEÑO, PIENSA EN GRANDE

La tecnología no es, por sí misma, *eco friendly*. El uso que se hace de ella es lo que verdaderamente marca la diferencia. Por eso conviene revisar nuestros hábitos a la hora de hacer una compra, por ejemplo. ¿Sabrías decir cuál es la huella de carbono que genera una compra en una gran plataforma de *e-commerce*? Reflexionar sobre el “precio oculto” de la digitalización es clave para tomar decisiones más responsables como consumidores y exigir mayor transparencia a las compañías.

Por último y como colofón de este número, te animamos a ponerte la chaquetilla o el delantal y a elaborar una receta *zero waste*.

¡DISFRUTA DE LA LECTURA!

DOING

EIC, PIEDRA ANGULAR DE UNA ESTRATEGIA DE DESCARBONIZACIÓN INTELIGENTE

POR AINARA BASURKO (DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA) / ILUSTRACIÓN JON AMORRORTU

En Bizkaia la transición energética es una palanca para innovar, crecer y liderar. El Energy Intelligence Center (EIC) nos sitúa en la vanguardia de las soluciones industriales sostenibles, impulsando tecnología de alto valor y la colaboración global.



La descarbonización ya no es solo un reto medioambiental. Se trata de una manera de construir un futuro sostenible que impacta en la competitividad y en el empleo. Para situar Euskadi y Bizkaia en la punta de lanza de la innovación tecnológica e industrial emerge el Energy Intelligence Center (EIC) como un polo estratégico, un entorno de innovación abierta clave para nuestro posicionamiento como referencia en transición energética.

Está destinado a liderar el desarrollo de soluciones pioneras en el ámbito de la transición energética

Desde su creación, el EIC se ha concebido como un motor de transformación cuyo objetivo es acompañar a las empresas en sus procesos de descarbonización. Pero por encima de todo, está destinado a liderar el desarrollo de soluciones pioneras en el ámbito de la transición energética para impulsar la industria vasca en mercados internacionales cada vez más exigentes en sostenibilidad.

Ubicado en el Parque Tecnológico de Ezkerraldea-Meatzaldea, el EIC es un espacio donde la colaboración público-privada es el eje de una estrategia de descarbonización inteligente que pone el foco en la cadena de valor tecnológico industrial relacionada con el hidrógeno y los combustibles renovables tanto de origen biológico como no biológico.

En el edificio que lleva su nombre, empresas con proyectos industriales y de desarrollo tecnológico en este ámbito disponen ya de espacios privativos y compartidos que fomentan la colaboración y las sinergias. El lugar cuenta con laboratorios comunes y un taller full scale donde optimizar procesos de análisis y pruebas experimentales.

Vamos a demostrar que el reto de la descarbonización es una oportunidad para liderar el cambio desde nuestro pequeño rincón del mundo

DESCARBONIZAR Y REINDUSTRIALIZAR

Protegiendo la competitividad de nuestra industria y alineando los procesos de descarbonización con los de reindustrialización vamos a facilitar la transición energética de los sectores con mayor dificultad para ello, como las industrias intensivas en energía y emisiones o el transporte pesado y de larga distancia.

Nos hemos embarcado en este viaje hacia un futuro sostenible el Ente Vasco de la Energía (EVE), el Corredor Vasco del Hidrógeno (BH2C), la Fundación Energy Advanced Engineering, Nortegas, Petronor y la Diputación Foral de Bizkaia, que preside el patronato de la Fundación EIC, entidad responsable de la gestión de esta plataforma de I+D+i colaborativa. La fundación combina la lucha contra el cambio climático con el desarrollo industrial y tecnológico a través de proyectos que fortalecen las cadenas de valor de una industria descarbonizada.

EL CORAZÓN DE LA INNOVACIÓN EN BIZKAIA

Bizkaia y Euskadi estamos ante una oportunidad única para liderar este cambio y construir ventajas competitivas a partir de nuestras capacidades y fortalezas. Somos un territorio de alta innovación con un tejido empresarial consolidado y una fuerte tradición en el sector energético, el lugar idóneo para conectar el talento local y global.

Por ello, el EIC ha sido diseñado como una plataforma donde convergen empresas, centros tecnológicos y universidades que fomentan la investigación y el desarrollo en energías limpias como el hidrógeno renovable, los biocombustibles avanzados y los combustibles sintéticos.

Un ejemplo de su impacto es el proyecto “Hard to Zero”, iniciativa que integra la producción y distribución de hidrógeno renovable, oxígeno y combustibles sintéticos para descarbonizar sectores industriales complejos. Este tipo de proyectos reducen las emisiones y contribuyen de manera decisiva al posicionamiento de Bizkaia y Euskadi como referencia internacional en tecnologías sostenibles.

UN MODELO BASADO EN LA COLABORACIÓN

La clave del EIC radica en su capacidad para generar sinergias. Al atraer a empresas internacionales punteras y fomentar la cooperación con entidades locales, el centro será un polo de conocimiento, talento e inversión. Así, el hub de desarrollo de combustibles renovables que albergará el EIC va a centralizar capacidades tecnológicas facilitando el escalado de soluciones innovadoras.

La formación ocupará también un lugar destacado en la agenda del EIC. En colaboración con universidades y centros especializados se van a impulsar programas educativos que preparen a la juventud para liderar el cambio. Esto incluye desde másteres interuniversitarios en tecnologías del hidrógeno hasta talleres de divulgación para sensibilizar a la sociedad sobre la importancia de la transición energética. Es imprescindible que instituciones, empresas, centros de investigación y de conocimiento tengamos, junto a la ciudadanía, una implicación activa en esta transición hacia la neutralidad climática.

IMPACTO LOCAL, VISIÓN GLOBAL

El EIC está llamado a transformar el panorama local con ambición global. La creación de una plataforma de inteligencia competitiva monitorizará tendencias internacionales en regulación, tecnología y mercados, asegurando que nuestro territorio permanece a la vanguardia de la innovación. Este enfoque integral va a reforzar la competitividad de nuestra industria mientras contribuimos a la descarbonización de la economía global.

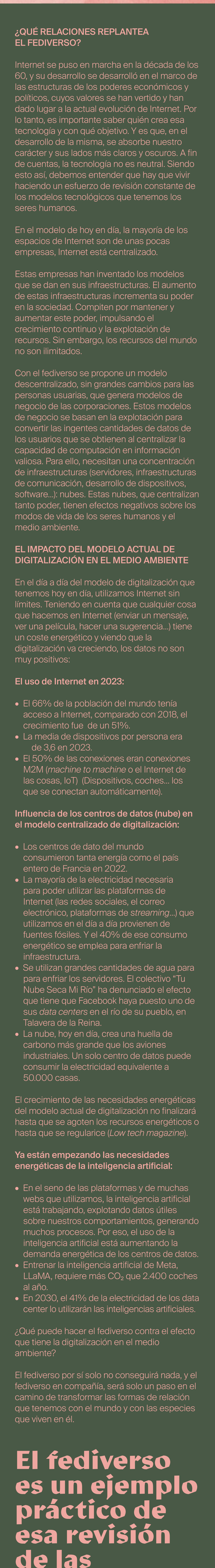
En el camino hacia la sostenibilidad tenemos un aliado estratégico en el EIC. A través de proyectos disruptivos, una visión compartida y una apuesta decidida por la innovación, vamos a demostrar que el reto de la descarbonización es una oportunidad para liderar el cambio desde nuestro pequeño rincón del mundo.

SOUL TECH

El fediverso y la sostenibilidad de la vida

POR **DIANA FRANCO EGUREN** /
ILUSTRACIÓN **ADARA SÁNCHEZ**

La tecnología se puede desarrollar de muchas maneras diferentes. Relacionado con esa idea, Donna Haraway habla de algo que me gusta repetir: “dependemos de lo que hacemos y somos lo que hacemos”. En esta frase se puede entender que la tecnología que tenemos es reflejo de nuestra sociedad. Por ello, para parar la catástrofe ecológica que estamos provocando las personas, deberíamos replantearnos las relaciones que tenemos con nuestro planeta y las especies que habitan en ella. El fediverso es un ejemplo práctico de esa revisión de las relaciones.



¿QUÉ RELACIONES REPLANTEA EL FEDIVERSO?

Internet se puso en marcha en la década de los 60, y su desarrollo se desarrolló en el marco de las estructuras de los poderes económicos y políticos, cuyos valores se han vertido y han dado lugar a la actual evolución de Internet. Por lo tanto, es importante saber quién crea esa tecnología y con qué objetivo. Y es que, en el desarrollo de la misma, se absorbe nuestro carácter y sus lados más claros y oscuros. A fin de cuentas, la tecnología no es neutral. Siendo esto así, debemos entender que hay que vivir haciendo un esfuerzo de revisión constante de los modelos tecnológicos que tenemos los seres humanos.

En el modelo de hoy en día, la mayoría de los espacios de Internet son de unas pocas empresas, Internet está centralizado.

Estas empresas han inventado los modelos que se dan en sus infraestructuras. El aumento de estas infraestructuras incrementa su poder en la sociedad. Compiten por mantener y aumentar este poder, impulsando el crecimiento continuo y la explotación de recursos. Sin embargo, los recursos del mundo no son ilimitados.

Con el fediverso se propone un modelo descentralizado, sin grandes cambios para las personas usuarias, que genera modelos de negocio de las corporaciones. Estos modelos de negocio se basan en la explotación para convertir las ingentes cantidades de datos de los usuarios que se obtienen al centralizar la capacidad de computación en información valiosa. Para ello, necesitan una concentración de infraestructuras (servidores, infraestructuras de comunicación, desarrollo de dispositivos, software...): nubes. Estas nubes, que centralizan tanto poder, tienen efectos negativos sobre los modos de vida de los seres humanos y el medio ambiente.

EL IMPACTO DEL MODELO ACTUAL DE DIGITALIZACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE

En el día a día del modelo de digitalización que tenemos hoy en día, utilizamos Internet sin límites. Teniendo en cuenta que cualquier cosa que hacemos en Internet (enviar un mensaje, ver una película, hacer una sugerencia...) tiene un coste energético y viendo que la digitalización va creciendo, los datos no son muy positivos:

El uso de Internet en 2023:

- El 66% de la población del mundo tenía acceso a Internet, comparado con 2018, el crecimiento fue de un 51%.
- La media de dispositivos por persona era de 3,6 en 2023.
- El 50% de las conexiones eran conexiones M2M (*machine to machine* o el Internet de las cosas, IoT) (Dispositivos, coches... los que se conectan automáticamente).

Influencia de los centros de datos (nube) en el modelo centralizado de digitalización:

- Los centros de dato del mundo consumieron tanta energía como el país entero de Francia en 2022.
- La mayoría de la electricidad necesaria para poder utilizar las plataformas de Internet (las redes sociales, el correo electrónico, plataformas de *streaming*...) que utilizamos en el día a día provienen de fuentes fósiles. Y el 40% de ese consumo energético se emplea para enfriar la infraestructura.
- Se utilizan grandes cantidades de agua para poder enfriar los servidores. El colectivo “Tu Nube Seca Mi Río” ha denunciado el efecto que tiene que Facebook haya puesto uno de sus *data centers* en el río de su pueblo, en Talavera de la Reina.
- La nube, hoy en día, crea una huella de carbono más grande que los aviones industriales. Un solo centro de datos puede consumir la electricidad equivalente a 50.000 casas.

El crecimiento de las necesidades energéticas del modelo actual de digitalización no finalizará hasta que se agoten los recursos energéticos o hasta que se regularice (*Low tech magazine*).

Ya están empezando las necesidades energéticas de la inteligencia artificial:

- En el seno de las plataformas y de muchas webs que utilizamos, la inteligencia artificial está trabajando, explotando datos útiles sobre nuestros comportamientos, generando muchos procesos. Por eso, el uso de la inteligencia artificial está aumentando la demanda energética de los centros de datos.
- Entrenar la inteligencia artificial de Meta, LLaMA, requiere más CO₂ que 2.400 coches al año.
- En 2030, el 41% de la electricidad de los data center lo utilizarán las inteligencias artificiales.

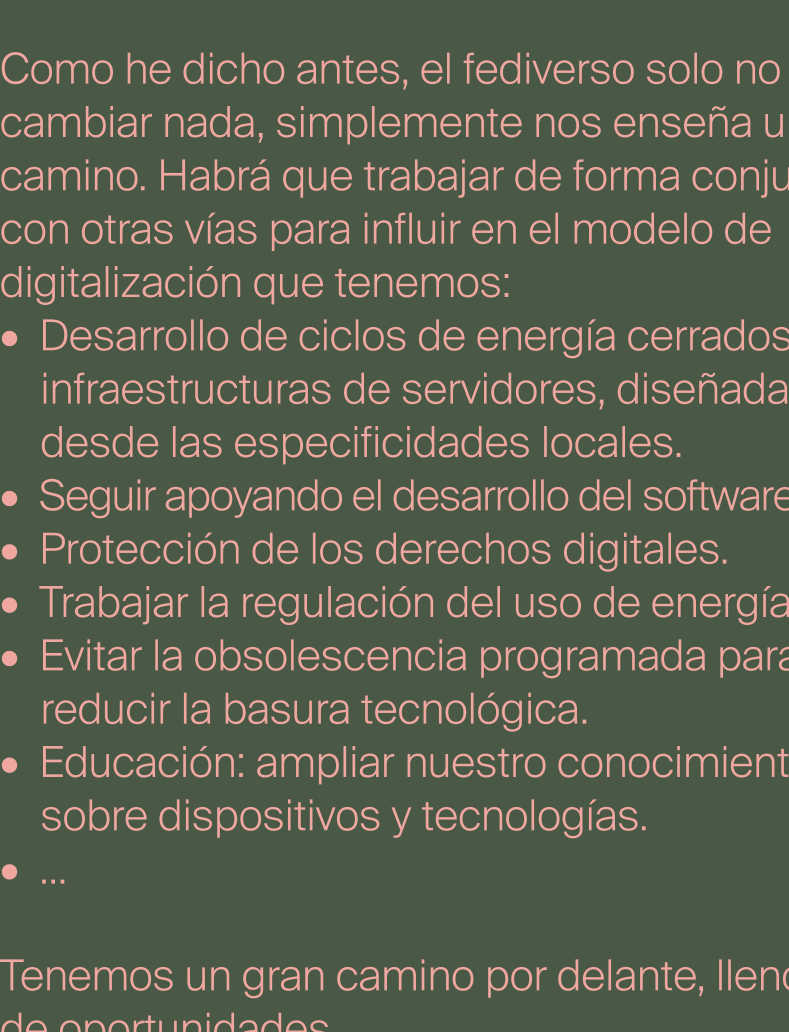
¿Qué puede hacer el fediverso contra el efecto que tiene la digitalización en el medio ambiente?

El fediverso por sí solo no conseguirá nada, y el fediverso en compañía, será solo un paso en el camino de transformar las formas de relación que tenemos con el mundo y con las especies que viven en él.

El fediverso es un ejemplo práctico de esa revisión de las relaciones

Por lo tanto, en el camino hacia una vida más sostenible en este planeta, el fediverso genera dos tipos de relaciones:

- La relacionada con las relaciones de poder que hoy en día existen en la sociedad. Empoderando a más actores, debilitando el poder de los oligopolios tecnológicos que operan en Internet.
- La relacionada con las relaciones humanas con el medio ambiente. Las necesidades energéticas de las pequeñas infraestructuras descentralizadas pueden adaptarse a las capacidades locales y gestionarse de forma más sostenible.



PERO ¿QUÉ ES EL FEDIVERSO?

El fediverso es otra forma de hacer Internet y estar en Internet. Donde se transforman las formas de relación entre las personas usuarias y quienes ofrecen los servicios. El fediverso es un modelo tecnológico basado en los valores de la distribución de poderes, la soberanía de los datos y el cuidado de la privacidad.

El fediverso tiene en su interior dos palabras: federado y universo. En Bizkaia sabemos de primera mano qué significa la primera palabra, federado, ya que tenemos muchas asociaciones en el territorio: de madres y padres, de diferentes deportes, de asociaciones de tiempo libre... Las asociaciones se unen en el camino de seguir los objetivos que comparten cuando están federadas, para tener más fuerza, tanto en la sociedad como en las instituciones.

La otra palabra es universo, y significa que en las infraestructuras que constituyen el Fediverso, cualquier persona puede ser agente. Es decir, en este universo no hay infraestructura centralizada, como en el modelo hegemónico actual, los servidores que están en red en este universo son autónomos. El fediverso se desarrolla en todos estos servidores a través de Software Libre y de código abierto (FLOSS) y se difunde a través de Internet.

Software libre es un software que se puede copiar, analizar, modificar y distribuir. Para ser Software Libre es necesario cumplir cuatro libertades:

- Poder ejecutarla independientemente de cuál sea su finalidad.
- Poder examinarla y cambiarla.
- Poder copiarla.
- Poder mejorarla y que esas mejoras sean públicas, en beneficio a la comunidad.

LA INFRAESTRUCTURA DEL FEDIVERSO

El fediverso no se basa en una infraestructura centralizada, el fediverso es una infraestructura descentralizada.

El fediverso se crea con el software que se ejecuta dentro de una red con los mismos protocolos de comunicación que los servidores independientes (también conocidos como instancias o nodos). Gracias a este software, las instancias se pueden conectar y así tenemos un universo de instancias federadas, cada una con su carácter.

En la actualidad, el protocolo de comunicación más utilizado es el protocolo *Activity Pub*, al que tenemos asociado el siguiente software:

- **Mastodon** // red microblogging // alternativa a X y Bluesky
- **Lemmy** // foros // alternativa a Reddit
- **Signal** // mensajería // alternativa a Whatsapp y Facebook Messenger
- **Peertube** // para compartir vídeos // alternativa a YouTube
- **Pixelfed** // para compartir fotos // alternativa a Instagram
- ...

El fediverso euskaldun de Euskal Herria se ha ido desarrollando en los últimos años y ha creado numerosas instancias. De manera muy informal, el euskera ha encontrado un buen espacio respiratorio: mastodon.eus, pixelfed.eus, lemmy.eus, peertube.eus...

Por otro lado, el pasado mes de enero, la comunidad Abaraska, impulsada por muchos agentes sociales, lanzó una campaña a nivel mundial para acompañar a personas y organizaciones en su transición hacia el Fediverso.

¿QUIÉN ESTÁ DETRAS DEL FEDIVERSO?

Una sociedad organizada. Desde sus inicios, la fediverso ha sido promovida por las comunidades que desarrollan software libre. Estas comunidades se organizan tanto de forma formal como no formal. Es decir, muchos de los desarrollos los inician personas o grupos por sí mismos o en el marco de sus proyectos de trabajo e investigación. A estos desarrollos añaden otras aportaciones (conocimiento, difusión, dinero...). También existen entidades organizadas que apoyan, promueven o socializan los desarrollos. De esta manera, las ideas y desarrollos se van integrando en diferentes capas de la sociedad.

UNÁMONOS AL CAMINO QUE HAN EMPEZADO...

Como he dicho antes, el fediverso solo no va a cambiar nada, simplemente nos enseña un camino. Habrá que trabajar de forma conjunta con otras vías para influir en el modelo de digitalización que tenemos:

- Desarrollo de ciclos de energía cerrados en infraestructuras de servidores, diseñadas desde las especificidades locales.
- Seguir apoyando el desarrollo del software libre.
- Protección de los derechos digitales.
- Trabajar la regulación del uso de energía.
- Evitar la obsolescencia programada para reducir la basura tecnológica.
- Educación: ampliar nuestro conocimiento sobre dispositivos y tecnologías.
- ...

Tenemos un gran camino por delante, lleno de oportunidades.

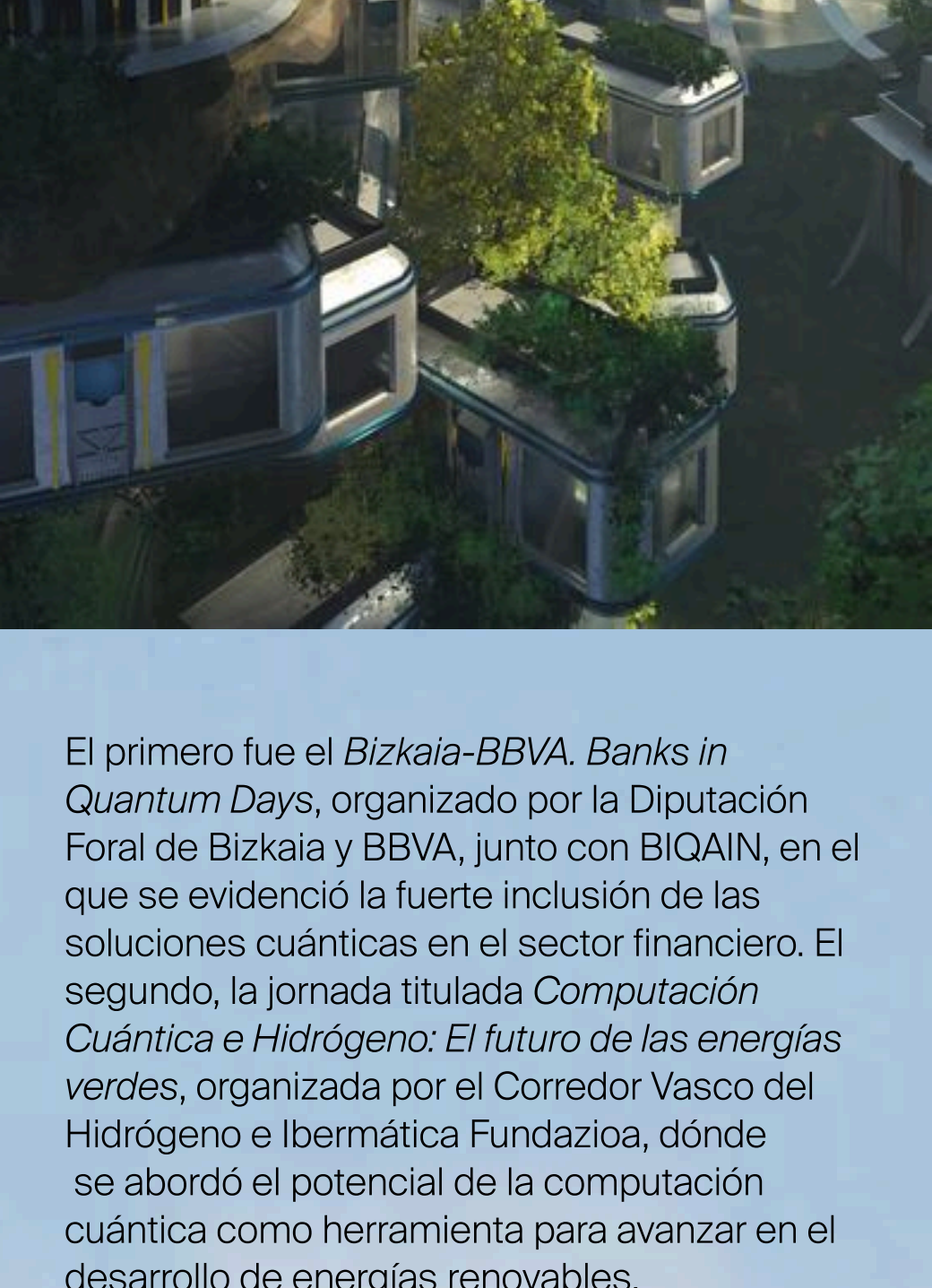


PURE TECH

COMPUTACIÓN CUÁNTICA E HIDRÓGENO: ENTRELAZAMIENTO DE UNA NUEVA SOSTENIBILIDAD

POR **AITOR MORENO (AYESA)** /
ILUSTRACIÓN **ALEJANDRA SANTAMARÍA**

En estos últimos meses he participado en dos eventos, bastante representativos del momento tan apasionante en el que vivimos a nivel tecnológico. Me refiero en concreto al avance exponencial que día a día están impulsando las tecnologías cuánticas y, en especial, la computación cuántica.



El primero fue el *Bizkaia-BBVA. Banks in Quantum Days*, organizado por la Diputación Foral de Bizkaia y BBVA, junto con BIQAIN, en el que se evidenció la fuerte inclusión de las soluciones cuánticas en el sector financiero. El segundo, la jornada titulada *Computación Cuántica e Hidrógeno: El futuro de las energías verdes*, organizada por el Corredor Vasco del Hidrógeno e Ibermática Fundazioa, donde se abordó el potencial de la computación cuántica como herramienta para avanzar en el desarrollo de energías renovables, específicamente en el ámbito del hidrógeno. Ambos congresos, aparentemente lejanos uno de otro, se entrelazaban en un importante concepto: la sostenibilidad digital.

LA NUEVA GRAPADORA DE LA OFICINA

Es indudable la enorme importancia que la IA tiene actualmente en la aceleración de la productividad y el conocimiento. Los sistemas de IA, tal y cómo los conocíamos hace 20 años, tienden a desaparecer. Si pensamos que hace 10 años una empresa podía tener una oportunidad de diferenciarse de su competencia implantando sistemas de IA, hoy en día dicha oportunidad se ha perdido: actualmente es obligado tener una IA generativa en la organización, igual que lo es el correo o el PowerPoint, y la razón es evidente: es una tecnología indispensable, como lo fueron las máquinas de vapor en la revolución industrial.

ES UNA TECNOLOGÍA INDISPENSABLE, COMO LO FUERON LAS MÁQUINAS DE VAPOR EN LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

A su vez, en esta aceleración y avances, como clientes y personas ciudadanas, exigimos a nuestras empresas, entidades bancarias y gobiernos que mantengan una razonable responsabilidad ambiental, social y de gobernanza. Pero con el actual sistema de procesadores gráficos destinados a dar forma a la IA Generativa, alguno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, (por nombrar dos, la acción por el clima y la producción y consumo responsables), son completamente antagónicos.

¿PROBLEMA O SOLUCIÓN?

Irónicamente, la inteligencia artificial (IA) puede ser una herramienta clave para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la ONU.

A través de la automatización y el análisis de grandes datos, la IA puede contribuir a la acción climática mediante la optimización de recursos y la mejora de la eficiencia energética en diversas industrias. Y, sin embargo, el consumo energético requerido por los grandes modelos generativos y fundacionales actuales tienen un impacto medioambiental muy importante, por no decir dramático.

Por ejemplo, se estima que el consumo en el entrenamiento de los modelos actuales de ChatGPT consumen tanto como el consumo anual de 40 hogares. Generar un texto de 100 palabras en ChatGPT consume, de promedio, 519 mililitros de agua, equivalente a una botella de agua estándar, en cada consulta. La razón de la necesidad de tanta energía es simple: necesitamos modelar el conocimiento a partir de un caos de datos, con la menor incertidumbre posible, y esto, en la teoría de la información, significa “enfriar” entornos complejos de datos con muchísima “entropía”, en “argot” informático, o con “temperaturas muy altas”, en un símil físico. A mayor temperatura, mayor desorden, lo que se traduce en la extracción de una menor información. Y los sistemas de computación clásicos actuales no son eficientes en esta tarea, se necesitan muchos bits y millones de parámetros para mitigar la incertidumbre, para seleccionar la respuesta correcta entre billones de posibilidades. Y esto es muy caro computacionalmente.

En este proceso, otro gran problema es el suministro de energía a dichos sistemas analíticos. Los data centers, donde se alojan los servidores que operan los modelos de IA, son responsables de cerca del 1% del consumo mundial de electricidad, según cifras de la International Energy Agency (IEA). La expansión de la IA y otros servicios digitales contribuyen al crecimiento del problema, aunque compañías como Google y Microsoft han conseguido que sus centros de datos funcionen con energía 100% renovable. Pero no siempre están disponibles las nuevas fuentes, como la solar y la eólica, circunstancias que generan la alternativa del uso de reactores nucleares modulares para el abastecimiento, y, en definitiva, un nuevo reto a solventar.

LOS 0 Y 1 SE QUEDAN ATRÁS

Con respecto a la complejidad computacional, si existiera una tecnología capaz de evaluar en paralelo todos los posibles estados de un sistema (las respuestas a un problema complejo) en paralelo y en pocos ciclos de cómputo, la complejidad computacional disminuiría radicalmente, y, por lo tanto, la incertidumbre se resolvería de forma más eficiente, “enfriaríamos mejor”. Y esta propiedad es, precisamente, la que nos ofrecen los sistemas cuánticos. Este hardware, basado en el crecimiento exponencial de la capacidad de almacenamiento cuántico, y en las ventajas del paralelismo cuántico, (podemos aplicar una función a todos los estados en un único ciclo), nos da como resultado sistemas computacionalmente más eficientes y, por lo tanto, energéticamente menos demandantes. Teóricamente, incluso, muchas de las funciones cuánticas son reversibles, manteniendo la “coherencia” cuántica de la información, y, al no perder dicha información, tampoco modificarían su entropía, por lo que no consumirían energía, aunque, en contrapartida, la refrigeración de sus sistemas, así como el control de errores y las mediciones sí que lo hacen.

Por otro lado, en el suministro de energía a los centros de datos también requiere de una nueva tecnología. Y ahí es en dónde entra en juego el hidrógeno. El hidrógeno es considerado una de las soluciones clave para el almacenamiento de energía renovable y puede desempeñar un papel crucial en la transición hacia un sistema energético más limpio y sostenible. Por un lado, actúa como un almacén de energía para la electricidad generada por fuentes renovables intermitentes como la solar o eólica, permitiendo que el exceso de energía se convierta en hidrógeno mediante electrólisis y se almacene para su uso cuando la generación renovable sea baja, proporcionando flexibilidad al sistema energético.

Por otro lado, el hidrógeno es una alternativa clave para sectores difíciles de electrificar, como el transporte pesado y la industria, donde puede sustituir los combustibles fósiles y contribuir a la descarbonización, especialmente en la producción de acero, productos químicos y refinerías, ayudando a reducir las emisiones y cumplir con los objetivos climáticos globales.

NECESITAMOS AVANZAR EN OTROS PARADIGMAS Y DIRIGIR NUESTROS ESFUERZOS, SIN DUDA, HACIA UNA IA CUÁNTICA

Sin embargo, presenta varios desafíos, como su producción a través de electrólisis utilizando energía renovable, lo que requiere grandes cantidades de energía y tiene una eficiencia subóptima en comparación con otras formas de hidrógeno más baratas. El almacenamiento y transporte del hidrógeno también son problemáticos, ya que se requiere alta presión o temperaturas extremadamente bajas, procesos que son energéticamente intensivos y costosos, además de presentar riesgos de seguridad debido a su alta inflamabilidad. Finalmente, la eficiencia general del ciclo de vida del hidrógeno es baja, ya que en cada etapa (producción, almacenamiento y reconversión) se generan pérdidas de energía, lo que lo hace menos eficiente que otras tecnologías de almacenamiento como las baterías basadas en otros componentes moleculares.

En este contexto, estamos ante un nuevo reto computacional: necesitamos un sistema de cálculo eficiente, completo y sostenible, que permita facilitar la simulación y diseño de materiales más eficientes para el proceso de electrólisis, un problema muy complejo para los sistemas computacionales actuales. Como ejemplo, la optimización de los procesos químicos y ayudar a encontrar métodos más eficientes para la producción de hidrógeno utilizando menos energía requiere simulaciones de sistemas multi-físicos, que actualmente, lleva meses realizarlos en los sistemas computacionales clásicos, e incluso en los super-ordenadores actuales. El desarrollo de nuevos materiales en la búsqueda de una mejora en la optimización del almacenamiento de hidrógeno en el diseño de sistemas más eficientes de compresión y licuefacción reduciría el uso de energía en dicho proceso.

Todos estos problemas se basan en la dificultad de modelizar sistemas analógicos de partículas, ondas y fluidos, que, en realidad, no son más que sistemas cuánticos. Y como bien decía Poplavsky: “Los ordenadores clásicos no pueden simular eficientemente sistemas cuánticos”, a lo que Feynman respondía que, sin embargo, “como los ordenadores cuánticos son sistemas cuánticos, pueden (por definición) simular sistemas cuánticos. Por tanto, existe la ventaja cuántica”. Evidente. Los ordenadores cuánticos también son sistemas analógicos.

UNA NUEVA ERA DE LA IA

La computación cuántica es un área que está experimentando un rápido progreso y que está cambiando por completo la forma en que entendemos la informática y la resolución de problemas de optimización. Las simulaciones químicas, de fluidos, gases, en definitiva, partículas y ondas, con respecto a la generación, mejora, almacenamiento y procesamiento del hidrógeno son extremadamente difíciles y es necesario avanzar en la simulación de sistemas químicos y físicos en base a modelos de computación cuántica para avanzar en la comprensión de las interacciones entre moléculas complejas y en sus implicaciones en el desarrollo de nuevos productos, procesos y materiales.

Si queremos una tecnología computacional sostenible, necesitamos avanzar en otros paradigmas, como la computación cuántica o la neuromórfica y dirigir nuestros esfuerzos, sin duda, hacia una IA cuántica.

La clave está en desarrollar tecnologías de IA cuánticas más eficientes que las IAs actuales clásicas, y, en paralelo, hibridar el aprovechamiento de energías renovables, con nuevas tecnologías, como el hidrógeno, de cara a promover una gobernanza responsable, apoyando la evolución de estas dos tecnologías, que se retroalimentan y entrelazan entre ellas, como clave vital para el futuro sostenible de nuestro país.



SOUL TECH

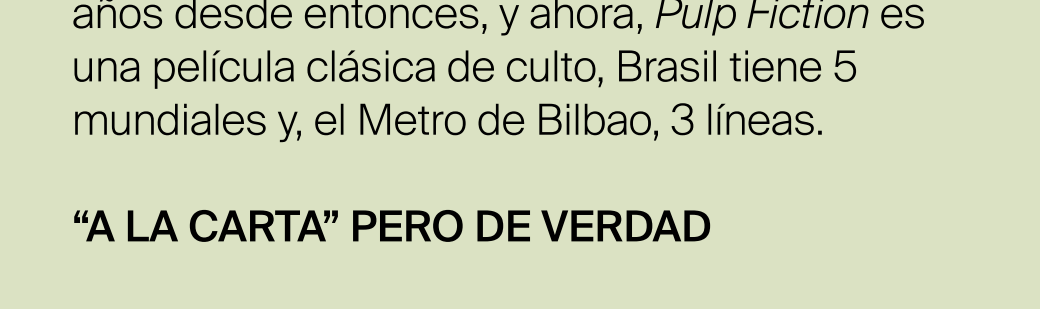
A UN SOLO CLICK DE TU PORTAL EL VERDADERO PRECIO DEL E-COMMERCE

POR EQUIPO EDITORIAL BIZKAIATECH /
ILUSTRACIÓN NEREA RUIZ PICHEL
(MARRUBI)

Pizza Hut dice que la primera compra que se hizo *online* fue una de sus pizzas.

También se habla de una abuela que utilizó el mando de su tele para comprarse unos huevos, mantequilla y harina. Pero, realmente, la primera compra online la protagonizó Dan Kohn, un chaval estadounidense que tenía un amigo a casi 500 km de distancia y quería venderle el disco *Ten Summoner's Tales* de Sting. ¡Y lo hizo!

No fue fácil, pero gracias a sus conocimientos y un poco de ayuda de su startup, Phil Brandenburger consiguió que la web aceptase su VISA, logrando comprar su CD por 12,48 dólares estadounidenses.



Era el año 1994. *Pulp Fiction* acababa de estrenarse, Brasil había ganado el mundial de fútbol por cuarta vez y el Metro de Bilbao estaba todavía en construcción. Han pasado 31 años desde entonces, y ahora, *Pulp Fiction* es una película clásica de culto, Brasil tiene 5 mundiales y, el Metro de Bilbao, 3 líneas.

“A LA CARTA” PERO DE VERDAD

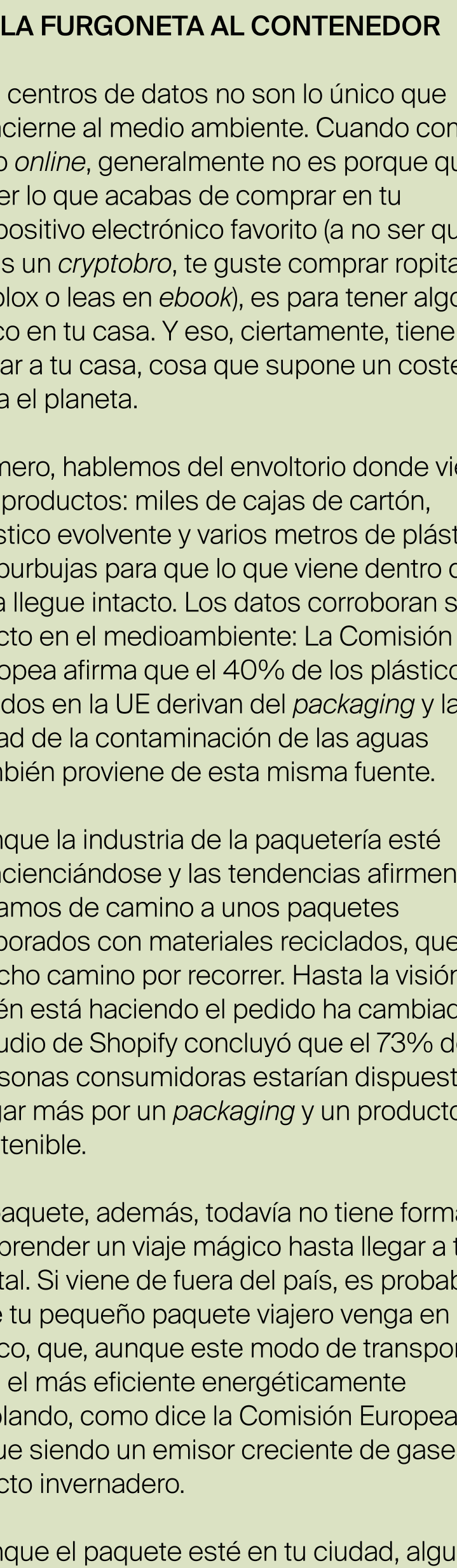
Todo el mundo compra cosas por Internet. Solo tienes que seguir dos pasos: añadir al carrito y hacer *checkout*. Al día siguiente ya tienes en tu puerta el libro que te recomendó tu *booktoker* de preferencia. El *e-commerce* (comercio electrónico) y sus posibilidades son inmensas, y después de la pandemia del COVID-19, donde pasó de ser una práctica común a una práctica del día a día, aún más. De hecho, se proyecta que en 2025 este sector alcanzará los 7,4 billones de dólares en ventas globales, una cifra completamente vertiginosa que no tiene ninguna pinta de disminuir en los siguientes años.

Tenerlo todo tan a mano es genial, fantástico. Para el medio ambiente, no tanto. Y es que, el aumento de las compras *online* trae consigo una serie de factores como el aumento del número de las emisiones de carbono, la electricidad necesaria para mantener los servidores activos y el uso de combustibles fósiles, entre otros, que perjudican gravemente la salud de nuestro hogar.

EL CENTRO COMERCIAL VIRTUAL

Ya conocemos que Internet no son chispitas en el aire, y, por ello, todas las webs de todas tus tiendas favoritas necesitan un lugar donde alojarse. Un lugar físico. Ese lugar son los *data centers* (o centros de datos), donde se alojan los servidores que sirven de casa para todos los espacios de Internet que existen. Hasta ahora, esos *data centers* ya eran un fenómeno común, pero desde la aparición de la inteligencia artificial, la necesidad de tener más y más centros de datos se ha multiplicado.

IEA informa de que las empresas grandes han aprovechado este boom para invertir mucho dinero en *data centers*: “En 2023, la inversión de capital total de Google, Microsoft y Amazon, líderes de la industria en adopción de IA e instalación de centros de datos, fue mayor que la de toda la industria del petróleo y el gas de EE. UU.: totalizó alrededor del 0,5% del PIB de EE. UU.”.



¿Y en qué afectan los centros de datos al medio ambiente? Más de lo que crees. Para que funcionen (24/7 durante todo el año, sin días de vacaciones), obviamente necesitan energía eléctrica. Además, grandes cantidades de agua son necesarias para refrigerar los servidores para que no se sobrecalienten. Y es que, al igual que tu ordenador de sobremesa cuando tienes 45 pestañas abiertas, los aparatos tienden a elevar peligrosamente su temperatura.

Aun así, queremos recalcar que los *data centers* no solo abarcan las páginas web relacionadas con el comercio electrónico, pero parece importante mencionarlo, teniendo en cuenta todos los centros de datos que tienen las empresas grandes como Amazon (que tiene más de 100 centros de datos en todo el mundo con alrededor de 50.000 servidores en cada uno), que son solo un ejemplo del poder del *e-commerce* en los espacios de Internet.

Además, los centros de datos, gracias a los avances en energía renovable, a día de hoy solo consumen el 1-1,5% de todo el consumo eléctrico del mundo. *Not bad*.

DE LA FURGONETA AL CONTENEDOR

Los centros de datos no son lo único que concierne al medio ambiente. Cuando compras algo *online*, generalmente no es porque quieres tener lo que acabas de comprar en tu dispositivo electrónico favorito (a no ser que seas un *cryptobro*, te guste comprar ropita en Roblox o leas en *ebook*), es para tener algo físico en tu casa. Y eso, ciertamente, tiene que llegar a tu casa, cosa que supone un coste alto para el planeta.

Primero, hablemos del envoltorio donde vienen tus productos: miles de cajas de cartón, plástico evolutivo y varios metros de plástico de burbujas para que lo que viene dentro de la caja llegue intacto. Los datos corroboran su efecto en el medioambiente: La Comisión Europea afirma que el 40% de los plásticos usados en la UE derivan del *packaging* y la mitad de la contaminación de las aguas también proviene de esta misma fuente.

Aunque la industria de la paquetería esté concienciándose y las tendencias afirmen que estamos de camino a unos paquetes elaborados con materiales reciclados, queda mucho camino por recorrer. Hasta la visión de quién está haciendo el pedido ha cambiado: un estudio de Shopify concluyó que el 73% de personas consumidoras estarían dispuestas a pagar más por un *packaging* y un producto sostenible.

El paquete, además, todavía no tiene forma de emprender un viaje mágico hasta llegar a tu portal. Si viene de fuera del país, es probable que tu pequeño paquete viajero venga en barco, que, aunque este modo de transporte sea el más eficiente energéticamente hablando, como dice la Comisión Europea, sigue siendo un emisor creciente de gases de efecto invernadero.

Aunque el paquete esté en tu ciudad, alguien tiene que llevártelo. Y ese alguien, no es precisamente alguien que tenga ganas de andar. Esa persona necesitará un vehículo, un medio de transporte, y no será el transporte público (a no ser que vivas en Madrid, ya que se ha puesto en marcha un programa para utilizar el Metro de Madrid para esquivar atascos y evitar la contaminación). Parcel and Postal Technology International cita lo siguiente: “Se pronostica que la entrega de paquetes de comercio electrónico podría contribuir hasta 5,5 millones de toneladas métricas de CO2 para 2032, subrayando la necesidad de una acción drástica en el sector logístico para mitigar estos efectos”.

PONIENDO BUENA CARA

Se supone que las empresas grandes están manos a la obra con todo esto. Amazon dice que lograrán bajar a cero sus emisiones de carbono para el 2040, y hablan de hacer desaparecer el *packaging* que no sea necesario. Google, por su parte, afirma que están desarrollando inteligencia artificial de manera responsable, aun sabiendo el impacto medioambiental que arrastra. Son solo dos ejemplos de lo que las grandes compañías prometen a la ciudadanía que está cada vez más preocupada por el mundo en el que vivimos.



Pero ¿están cumpliendo esas promesas? En el caso de Amazon, los datos dicen que, desde 2019, las emisiones de carbono no solo han aumentado, sino que han aumentado en un 40%. Las emisiones de Google también han aumentado casi en un 50%, parcialmente, gracias a la inversión que han hecho en los *data centers* que necesitan para el desarrollo de la inteligencia artificial. Entonces, ¿por qué decir algo al respecto? National Geographic cita a Miguel Ángel Soto, portavoz de Greenpeace España: “parecer verde es tendencia, y quien no es verde, está fuera del mercado”. Y si algo no quieren las grandes empresas es quedarse fuera del mercado, claro.

Esto es, en esencia, el *greenwashing*, una práctica que trata de publicitar prácticas sostenibles mientras que las acciones que realizan las empresas internamente son perjudiciales para la causa. El peligro de esto es que engañan a la persona consumidora haciéndoles pensar que están consumiendo productos sostenibles cuando en realidad, es todo lo contrario. Y eso, claro está, es engaño, está bastante mal. Por ello, con el objetivo de combatir el blanqueo ecológico, la directiva de la Unión Europea propuso una directiva (Directiva 2024/825) en febrero de 2024 que empodera a las personas consumidoras para la transición ecológica mediante una mejor protección contra las prácticas desleales y mediante una mejor información. A ver si pasito a pasito...

¿Y QUÉ HAGO YO CON ESTO?

No te vamos a decir que dejes de hacer tu compra en Shein. Querer ayudar y aportar nuestro granito de arena tiene que venir de dentro y culpabilizar a la ciudadanía por comprarse un bikini a 4 euros no cambiará nada. Lo único, podemos darte algunas sugerencias para que tus compras sean un poquito más sostenibles:

- Puedes buscar alternativas en comercios locales, de personas artesanas y de segunda mano.
- Trata de comprar un solo artículo de cada cosa que te guste, sin tener que (en principio) devolver nada.
- Intenta hacer tu pedido *online* a puntos de recogida, ya que genera un 86% menos de emisiones de CO₂ que un paquete mandado directamente a tu puerta.
- Agrupa tu compra todo lo que puedas.
- Busca sellos o indicaciones de que la empresa detrás de tu pedido esté luchando activamente contra el cambio climático.
- Recicla los envoltorios, *duh*.

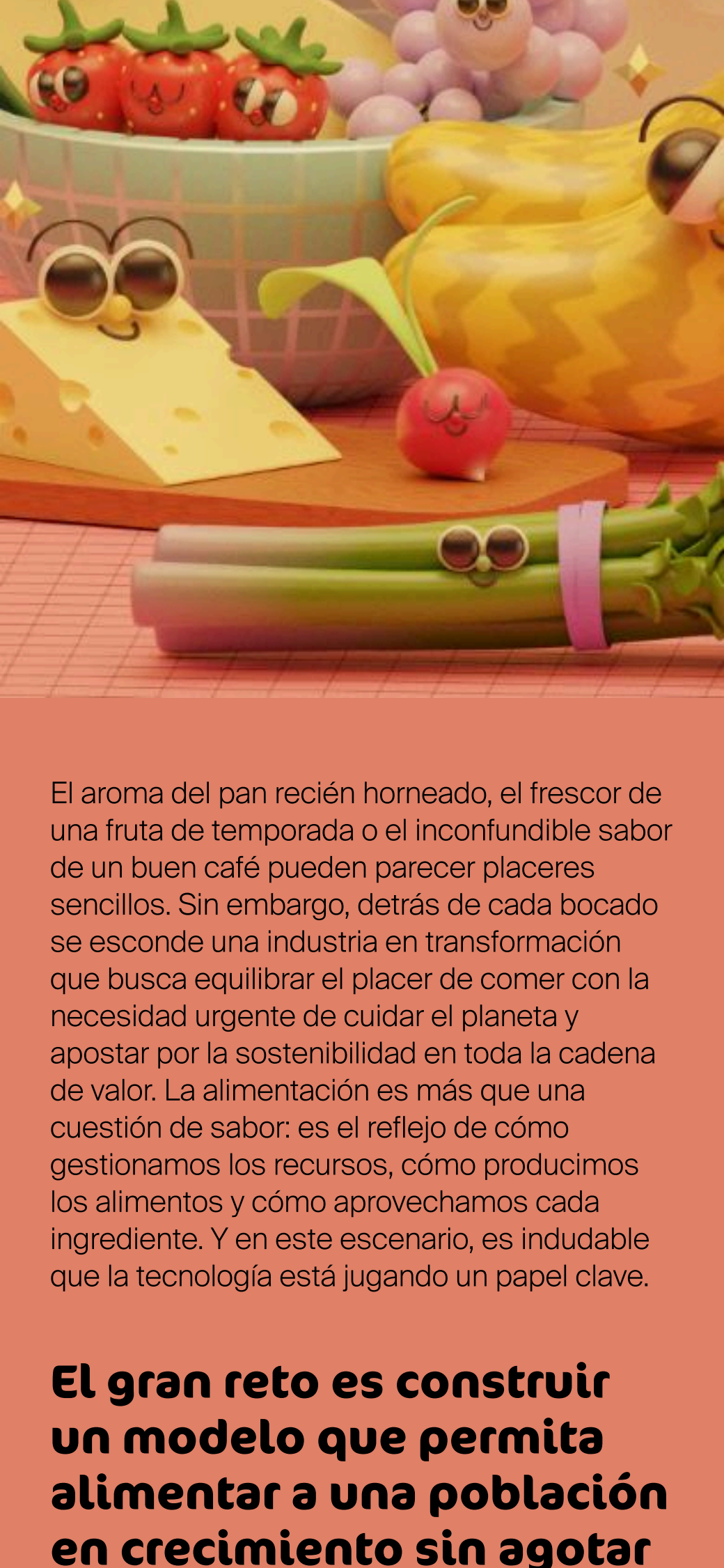
Y así, esperemos que disfrutar de nuestras compras online se vuelva más amigable para nuestro planeta mucho antes de tener que esperar a una cuarta línea del Metro de Bilbao.

TECH BAY

TECNOLOGÍA PARA COMER BIEN Y CUIDAR AL PLANETA

POR **SERGIO FABREGAT (FOOD4FUTURE)** / ILUSTRACIÓN **PAULA PÁEZ**

La manera en que producimos y consumimos alimentos está cambiando. La tecnología ha irrumpido en la industria alimentaria como una aliada para hacerla más eficiente y sostenible, pero ¿sabes realmente cómo puede la innovación ayudarnos a cuidar el planeta sin renunciar al placer de comer?



El aroma del pan recién horneado, el frescor de una fruta de temporada o el inconfundible sabor de un buen café pueden parecer placeres sencillos. Sin embargo, detrás de cada bocado se esconde una industria en transformación que busca equilibrar el placer de comer con la necesidad urgente de cuidar el planeta y apostar por la sostenibilidad en toda la cadena de valor. La alimentación es más que una cuestión de sabor: es el reflejo de cómo gestionamos los recursos, cómo producimos los alimentos y cómo aprovechamos cada ingrediente. Y en este escenario, es indudable que la tecnología está jugando un papel clave.

El gran reto es construir un modelo que permita alimentar a una población en crecimiento sin agotar los recursos del planeta e involucrando a toda la cadena de valor

En los últimos años, la industria alimentaria ha acelerado su compromiso con la sostenibilidad, porque el desafío no es precisamente menor. Según cifras de la FAO (Food and Agriculture Organization), este sector es responsable de un tercio de las emisiones globales de gases de efecto invernadero. Por este motivo, la urgencia de encontrar soluciones ha conducido a explorar nuevas vías que combinan y que pasan inevitablemente por la innovación y la eficiencia. Algo que pondrá de nuevo de manifiesto la próxima edición de Food 4 Future – Expo Foodtech, que tendrá lugar en el BEC de Bilbao del 13 al 15 de mayo, y donde se debatirá sobre cómo la tecnología puede contribuir a una industria más sostenible y responsable.

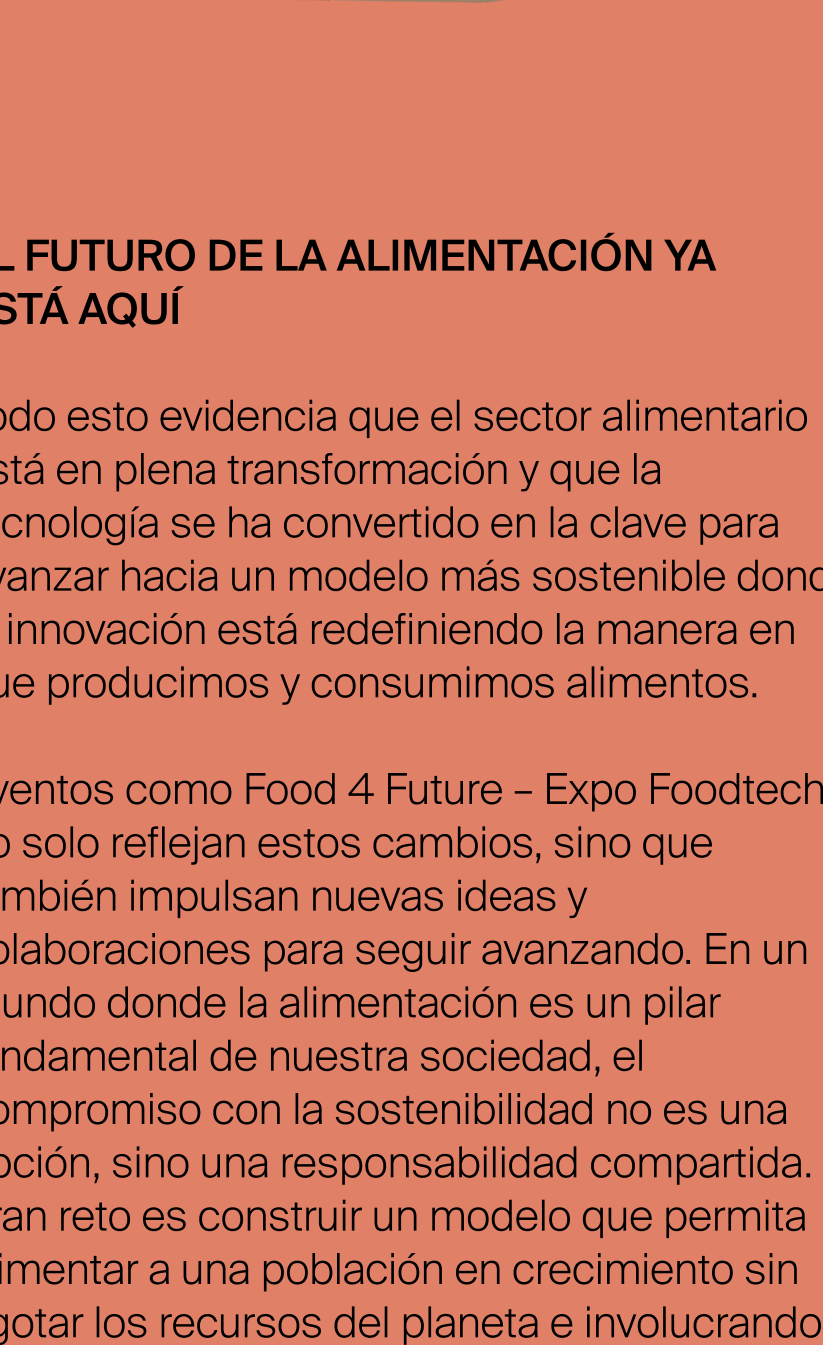
UNA REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA QUE TRANSFORMA EL SECTOR

En un mundo donde el cambio climático y la escasez de recursos se han convertido en dos preocupaciones máximas, la industria alimentaria ha encontrado en la tecnología una aliada imprescindible. La inteligencia artificial (IA) y el *big data* están permitiendo optimizar la producción y reducir el desperdicio. Así lo demostraron empresas como Pepsico y Danone en la pasada edición del evento, dos compañías que han empezado a utilizar algoritmos de IA para ajustar su consumo de agua y energía, reduciendo su huella ambiental sin comprometer la calidad de sus productos. Un estudio de McKinsey estima que la aplicación de IA en la industria podría disminuir el desperdicio en un 40%, una cifra significativa en un mundo donde se desperdician más de 1.000 millones de platos de comida al día, según la Organización de Naciones Unidas (ONU).

La alimentación es más que una cuestión de sabor: es el reflejo de cómo gestionamos los recursos, cómo producimos los alimentos y cómo aprovechamos cada ingrediente

REPENSAR EL MODELO: ECONOMÍA CIRCULAR Y NUEVOS ALIMENTOS

Sin embargo, la sostenibilidad no solo pasa por producir mejor, sino por aprovechar al máximo cada recurso. La economía circular ha cobrado fuerza en la industria alimentaria, con proyectos innovadores que convierten residuos en nuevos productos. Como ejemplos de estas nuevas prácticas, en el evento de 2024, la cervecera Mahou San Miguel, explicaba como los restos de cebada de la producción de cerveza se están transformando en ingredientes para alimentación animal o en cubiertos comestibles. Mientras tanto, en el sector pesquero, compañías como Nauterra apuestan por minimizar los residuos y fomentar la pesca sostenible.



Pero si hay un ámbito donde la tecnología está marcando la diferencia, es en el desarrollo de nuevas fuentes de proteína. La carne cultivada en laboratorio, los insectos comestibles y las proteínas obtenidas de microalgas han dejado de ser una idea futurista para convertirse en una realidad. Todo esto ha dado lugar a productos innovadores que ofrecen una alternativa sostenible sin renunciar al sabor.

AUTOMATIZACIÓN Y LOGÍSTICA: EL ESLABÓN CLAVE

La optimización de recursos es otro punto fundamental en el camino hacia una mayor sostenibilidad. La robótica y la automatización están permitiendo una producción más eficiente. Además, los sistemas de monitorización en tiempo real y el mantenimiento predictivo gracias a la IA pueden predecir fallos en la producción antes de que ocurran, reduciendo desperdicios y mejorando la eficiencia operativa.

Además, la logística también juega un papel crucial. La digitalización de la cadena de suministro está permitiendo mejorar la trazabilidad de los alimentos y reducir el impacto ambiental del transporte. La implementación de *blockchain*, por ejemplo, está ayudando a garantizar la seguridad alimentaria y a evitar fraudes en la procedencia de los productos.

EL FUTURO DE LA ALIMENTACIÓN YA ESTÁ AQUÍ

Todo esto evidencia que el sector alimentario está en plena transformación y que la tecnología se ha convertido en la clave para avanzar hacia un modelo más sostenible donde la innovación está redefiniendo la manera en que producimos y consumimos alimentos.

Eventos como Food 4 Future – Expo Foodtech no solo reflejan estos cambios, sino que también impulsan nuevas ideas y colaboraciones para seguir avanzando. En un mundo donde la alimentación es un pilar fundamental de nuestra sociedad, el compromiso con la sostenibilidad no es una opción, sino una responsabilidad compartida. El gran reto es construir un modelo que permita alimentar a una población en crecimiento sin agotar los recursos del planeta e involucrando a toda la cadena de valor, es decir, a quienes producen, distribuyen, a las empresas y a las personas consumidoras.

STRAMBOTIK

En la cocina con BizkaiaTech Magazine

POR EQUIPO EDITORIAL BIZKAIATECH / ILUSTRACIÓN EURIE CIERBIDE

La sostenibilidad en la cocina está de moda, y es maravilloso. La comida orgánica, las dietas vegetarianas y veganas, el km0, consumo de productos de temporada, los jardincitos caseros... ¿A quién no le gustaría tener unos tomates frescos en el balcón?

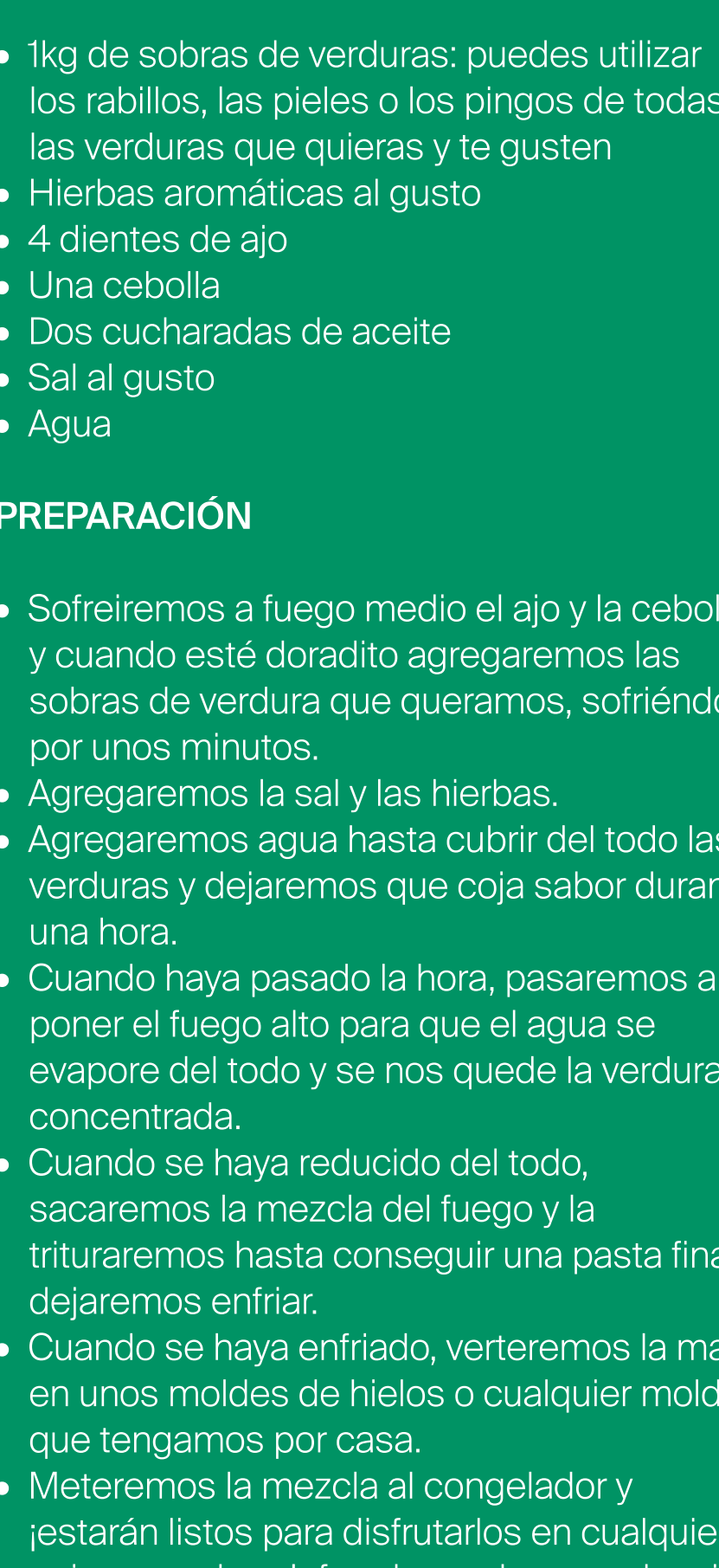


En el artículo anterior hemos visto cómo la tecnología puede ayudarnos a conseguir una industria alimenticia mucho más sostenible, pero no hace falta tener un grado en computación, programación, ingeniería o biotecnología para aportar tu granito de arena para conseguir un mundo culinario más verde. El movimiento *zero waste* se basa precisamente en ello. Seguro que has oído hablar de ello, ¿verdad? Pero ¿sabes realmente qué significa?

El *zero waste* es un término acuñado en los años 70, donde el uso del plástico de un único uso y el consumismo masivo empezaron a ser un problema para la humanidad. Es un movimiento que busca minimizar los residuos individuales, consumir solo lo necesario y deshacerse de manera correcta de los residuos que se generan inevitablemente. Este estilo de vida se puede trasladar a cualquier ámbito, y la cocina no es una excepción. Y es que, como afirma la Comisión Europea, en la Unión Europea se desperdician más de 59 millones de toneladas de comida (132kg por persona) anualmente, lo que equivale a un 16% de las emisiones de gases de efecto invernadero. Es una barbaridad.

ATA BIEN TU DELANTAL

Para empezar a liderar este gran cambio desde la comodidad de tu propia cocina, te traemos algunas recetas que puedes utilizar para aprovechar la comida que te “sobra” y disminuir ese “132kg de desperdicio por persona” que quitaría el sueño hasta a un koala. Saca tu cazuela de confianza y la vajilla de tu abuela, ¡que esto está a punto de ponerse interesante! (Ahora es cuando decís, “¡Sí Chef!”).



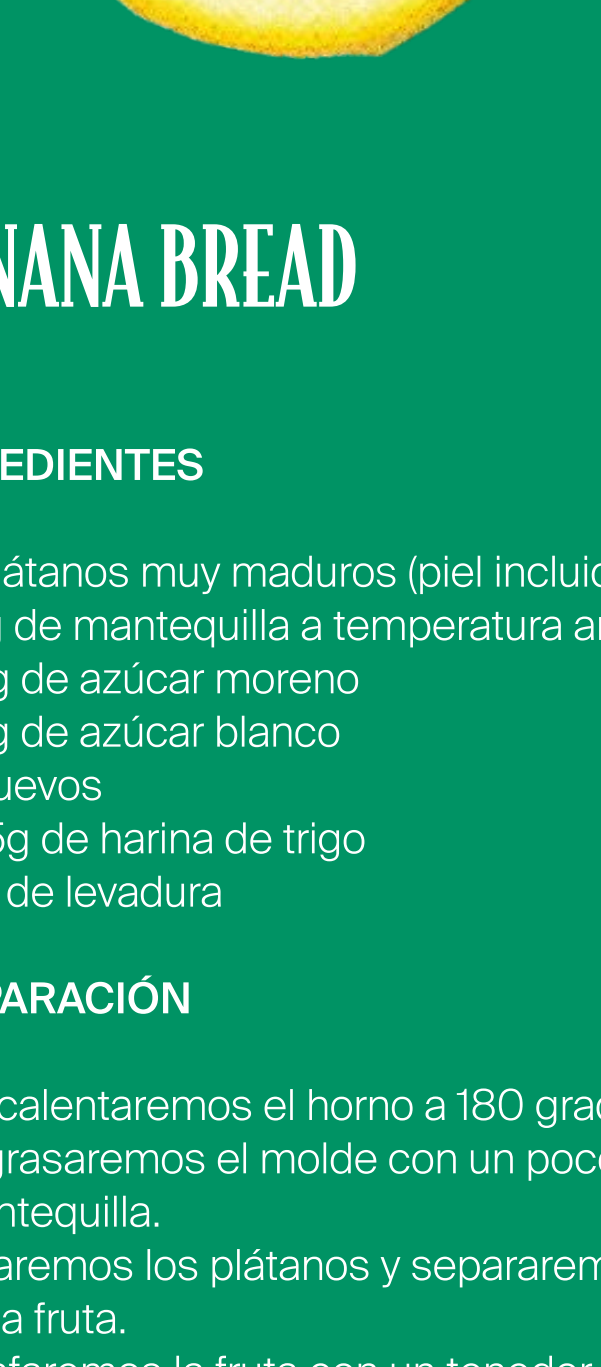
CUBITOS DE CALDO CONCENTRADO DE VERDURAS

INGREDIENTES

- 1kg de sobras de verduras: puedes utilizar los rabillos, las pieles o los pingos de todas las verduras que quieras y te gusten
- Hierbas aromáticas al gusto
- 4 dientes de ajo
- Una cebolla
- Dos cucharadas de aceite
- Sal al gusto
- Agua

PREPARACIÓN

- Sofriremos a fuego medio el ajo y la cebolla, y cuando esté doradito agregaremos las sobras de verdura que queramos, sofríendolo por unos minutos.
- Agregaremos la sal y las hierbas.
- Agregaremos agua hasta cubrir del todo las verduras y dejaremos que coja sabor durante una hora.
- Cuando haya pasado la hora, pasaremos a poner el fuego alto para que el agua se evapore del todo y se nos quede la verdura concentrada.
- Cuando se haya reducido del todo, sacaremos la mezcla del fuego y la trituraremos hasta conseguir una pasta fina y dejaremos enfriar.
- Cuando se haya enfriado, verteremos la masa en unos moldes de hielos o cualquier molde que tengamos por casa.
- Meteremos la mezcla al congelador y ¡estarán listos para disfrutarlos en cualquier guiso o puchero! fraudes en la procedencia de los productos.



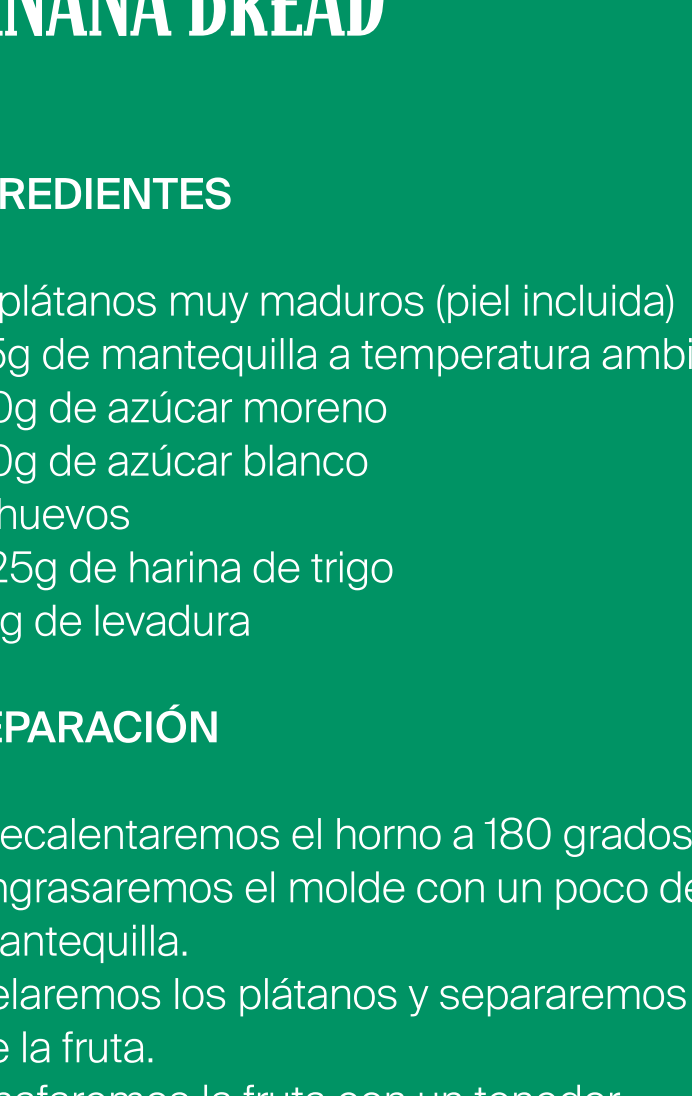
PAN RALLADO CASERO

INGREDIENTES

- Sobras de pan (pan duro)

PREPARACIÓN

- Cortaremos el pan en trocitos pequeños.
- Trituraremos el pan en un procesador de alimentos o con una batidora hasta que quede una textura un poco más gruesa que la harina.
- Esparciremos el pan en una bandeja para el horno y hornearemos durante 15 minutos a 150 grados.
- Dejaremos enfriar y lo emplearemos para empanar nuestros alimentos preferidos.



BANANA BREAD

INGREDIENTES

- 4 plátanos muy maduros (piel incluida)
- 75g de mantequilla a temperatura ambiente
- 60g de azúcar moreno
- 50g de azúcar blanco
- 2 huevos
- 225g de harina de trigo
- 15g de levadura

PREPARACIÓN

- Precalentaremos el horno a 180 grados.
- Engrasaremos el molde con un poco de mantequilla.
- Pelaremos los plátanos y separaremos la piel de la fruta.
- Chafaremos la fruta con un tenedor.
- Cortaremos la piel en trocitos y las pondremos a hervir durante 5 minutos.
- Pasados los 5 minutos, retiraremos el agua y pasaremos las pieles por agua fría. Las dejaremos reposar un rato y después, las batiremos con una batidora.
- Mientras, mezclaremos la mantequilla con los dos tipos de azúcar.
- Cuando estén bien mezclados, incorporaremos los huevos y los plátanos: la fruta chafada y la piel batida.
- Removeremos hasta que todos los ingredientes estén bien incorporados.
- Después, incorporaremos la harina y la levadura.
- Cuando tengamos una mezcla homogénea y sin grumos, verteremos la mezcla en un molde y la llevaremos al horno durante 40 minutos.
- ¡Y a disfrutar! (Pero cuidado, que quema).



DOING

TRANSICIÓN ECOLÓGICA

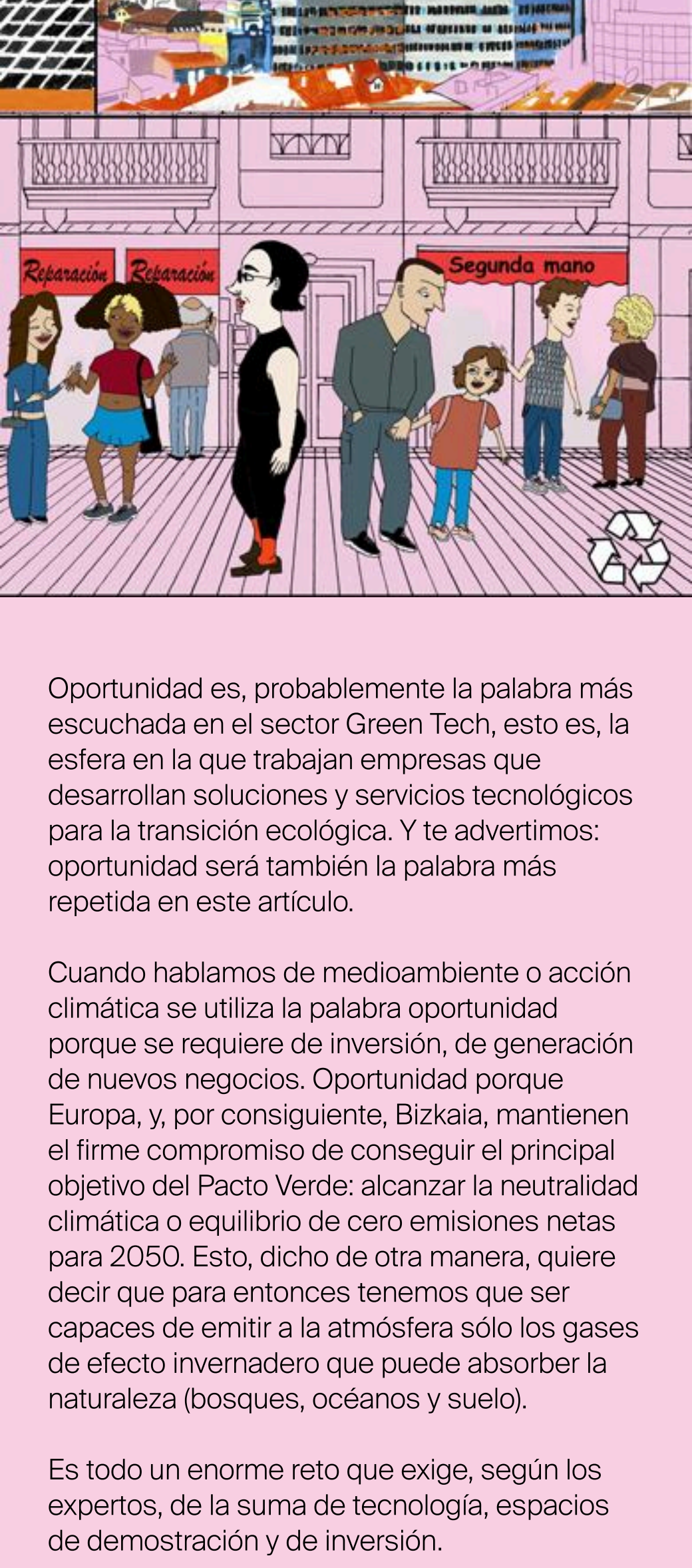
— de reto a oportunidad —

POR **EQUIPO EDITORIAL BIZKAIATECH** /
ILUSTRACIÓN **AINIZE SARASOLA**

Un árbol necesita 80 años para compensar una tonelada de CO₂. Y una cementera genera, más o menos, 400.000 toneladas de CO₂ en un año.

No hay ni siquiera tierra suficiente en todo el mundo para plantar tanto árbol. ¿Cómo vamos a eliminar las emisiones contaminantes con este panorama? Lo

primero, haciendo un ejercicio de optimismo: dejando de hablar de reto y hablando de oportunidad.



Oportunidad es, probablemente la palabra más escuchada en el sector Green Tech, esto es, la esfera en la que trabajan empresas que desarrollan soluciones y servicios tecnológicos para la transición ecológica. Y te advertimos: oportunidad será también la palabra más repetida en este artículo.

Cuando hablamos de medioambiente o acción climática se utiliza la palabra oportunidad porque se requiere de inversión, de generación de nuevos negocios. Oportunidad porque

Europa, y, por consiguiente, Bizkaia, mantienen el firme compromiso de conseguir el principal objetivo del Pacto Verde: alcanzar la neutralidad climática o equilibrio de cero emisiones netas para 2050. Esto, dicho de otra manera, quiere decir que para entonces tenemos que ser capaces de emitir a la atmósfera sólo los gases de efecto invernadero que puede absorber la naturaleza (bosques, océanos y suelo).

Es todo un enorme reto que exige, según los expertos, de la suma de tecnología, espacios de demostración y de inversión.

TECNOLOGÍA VERDE

Crear empresas de base tecnológica que se dediquen a esto es clave por muchos motivos. El más sencillo de adivinar es que el nacimiento de un nuevo sector especializado en el desarrollo de propuestas medioambientales genera muchas oportunidades laborales. Otro motivo muy a tener en cuenta es que cuanto más emprendimiento haya más competitividad tendrá el territorio que lo atesore.

Y hablamos de una partida al más alto nivel. Europa necesita renovables porque necesita autosuficiencia energética. Más allá de un tema de respeto al medioambiente es un asunto de estrategia geopolítica; sólo de esta forma podríamos dejar de ser dependientes de grandes países exportadores de combustibles fósiles, por ejemplo.

La tecnología es (¡sorpresa!) la mejor aliada para sacar músculo. Las propuestas de las empresas ya incorporan la inteligencia artificial, por ejemplo, para la creación de nuevos materiales. O la sensórica o blockchain para el control del ciclo de vida y trazabilidad de los residuos.

Aquí, por cierto, hay una enorme oportunidad. Por ejemplo, sólo el 12% de los residuos que se generan a nivel nacional se reutilizan o reciclan. Esto abre una ventana de oportunidad del 90% en el impulso, por ejemplo, de la economía circular alrededor del residuo.

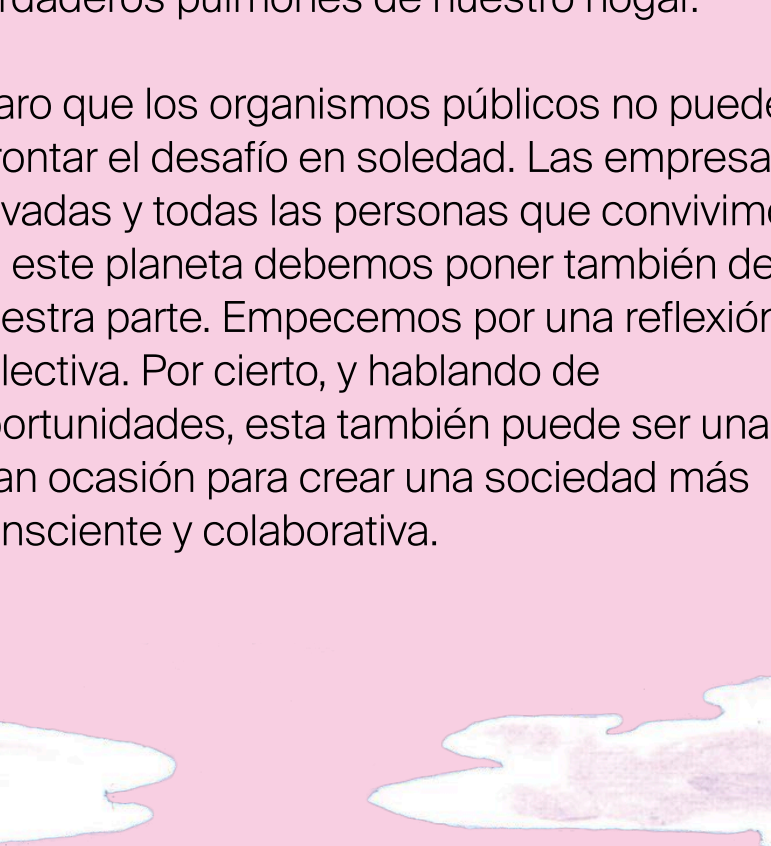
La tecnología es (¡sorpresa!) la mejor aliada para sacar músculo

Recientemente, el departamento de Promoción Económica de la Diputación Foral de Bizkaia ha impulsado la creación de Smart Grids Academy, una plataforma internacional que formará a profesionales en redes eléctricas inteligentes, otra de las áreas que prevé el uso de tecnología para la creación de propuestas que ayuden en la transición ecológica.

En Bizkaia, el espacio B Accelerator Tower es la sede principal de las startups del territorio. Una especie de buque insignia del emprendimiento, con valiosas redes de conexiones locales e internacionales, en la que también tienen espacio los emprendedores dedicados a las Green Tech.

LA IMPORTANCIA DE LOS ESPACIOS DE DEMOSTRACIÓN

La principal problemática a la que hacen referencia los expertos que se han es la falta de patentes. “Investigamos mucho, pero estamos aterrizando poco; tenemos que ser capaces de derivar a proyectos reales escalables a nivel industrial”, apunta Olga Martín, directora general de Aclima, en el marco del evento IV Basque GreenTech & Green Ups.



Entre las palancas, entendidas como oportunidades, destaca el fin de motor de combustión interna, el objetivo del 40% de uso de energías renovables para 2030 y que actualmente se sitúa en un 20%, la necesidad de rehabilitar edificios cero emisiones, el mecanismo de ajuste de frontera por carbono que fija un precio justo al carbono emitido para fomentar una producción industrial más limpia, la necesidad de ofrecer información a la cadena de suministro y al consumidor o las posibilidades del ecodiseño de productos y servicios.

Y esto no es todo. También se puede sacar provecho de los requisitos circulares al plástico, del cambio de uso de tierra y silvicultura para la absorción de CO₂, de la restauración de la diversidad y de la integración de naturaleza en las ciudades.

Sobre este último punto, un apunte. La integración de la naturaleza en las ciudades, no se trata sólo de pintarlas de verde, algo que, por otra parte, sería precioso. Pensemos en fachadas de edificios de doce plantas con vegetación colgante, al más puro estilo Singapur.

Cuando hablamos de integrar la naturaleza en ciudades hablamos de aprovechar el agua de lluvia, de compensar el CO₂ que no se puede mitigar.

Y ojo, que la calidad del aire es un derecho de la ONU.

VERDE, COMO EL DINERO

Está claro que para activar propuestas basadas en tecnología y convertirlas en soluciones de aplicación real en la industria, hace falta dinero. Mucho.

En este sentido, las políticas públicas y, más en concreto, las subvenciones y ayudas son fundamentales para esto. En el caso de Bizkaia hay diferentes programas públicos en marcha; desde la fiscalidad ambiental (deducciones por inversiones y gastos relacionados a proyectos relacionados con el cuidado del edioambiente), ayudas por inversiones verdes, hasta proyectos de mejora de los bosques de la región. Los verdaderos pulmones de nuestro hogar.

Claro que los organismos públicos no pueden afrontar el desafío en soledad. Las empresas privadas y todas las personas que convivimos en este planeta debemos poner también de nuestra parte. Empecemos por una reflexión colectiva. Por cierto, y hablando de oportunidades, esta también puede ser una gran ocasión para crear una sociedad más consciente y colaborativa.

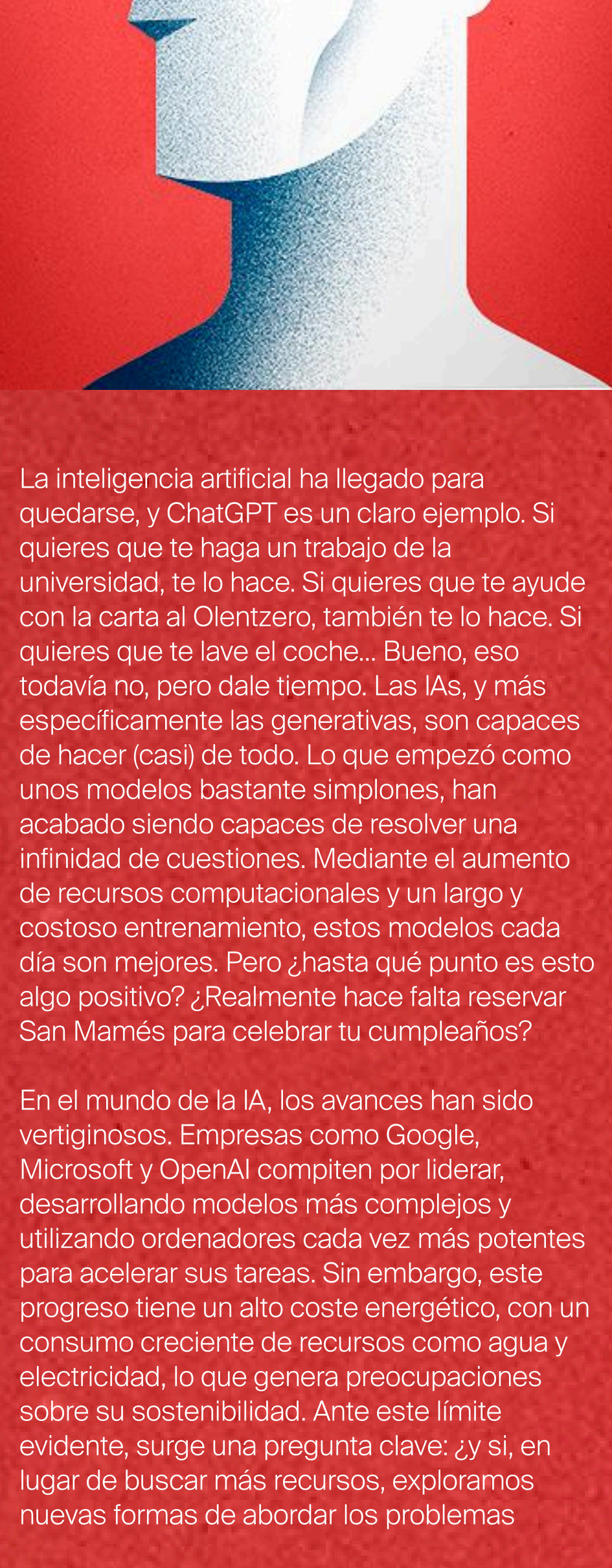
PURE TECH

QUANTUM- INSPIRED TENSOR NETWORKS: ¿UN FUTURO SOSTENIBLE DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

POR GUILLERMO VALVERDE GARCÍA
(VICOMTECH) / ILUSTRACIÓN
HOPPER INK

¿Es posible revolucionar la inteligencia artificial con inspiración cuántica?

El auge de la inteligencia artificial ha traído avances extraordinarios, pero también desafíos significativos, especialmente en términos de sostenibilidad. En este contexto, las redes tensoriales, una herramienta nacida en el mundo cuántico, podrían marcar una diferencia crucial. ¿Y si las soluciones a los retos más complejos de la IA no estuvieran en más recursos, sino en técnicas innovadoras y sostenibles?



La inteligencia artificial ha llegado para quedarse, y ChatGPT es un claro ejemplo. Si quieres que te haga un trabajo de la universidad, te lo hace. Si quieres que te ayude con la carta al Olentzero, también te lo hace. Si quieres que te lave el coche... Bueno, eso todavía no, pero dale tiempo. Las IAs, y más específicamente las generativas, son capaces de hacer (casi) de todo. Lo que empezó como unos modelos bastante simplones, han acabado siendo capaces de resolver una infinidad de cuestiones. Mediante el aumento de recursos computacionales y un largo y costoso entrenamiento, estos modelos cada día son mejores. Pero ¿hasta qué punto es esto algo positivo? ¿Realmente hace falta reservar San Mamés para celebrar tu cumpleaños?

En el mundo de la IA, los avances han sido vertiginosos. Empresas como Google, Microsoft y OpenAI compiten por liderar, desarrollando modelos más complejos y utilizando ordenadores cada vez más potentes para acelerar sus tareas. Sin embargo, este progreso tiene un alto coste energético, con un consumo creciente de recursos como agua y electricidad, lo que genera preocupaciones sobre su sostenibilidad. Ante este límite evidente, surge una pregunta clave: ¿y si, en lugar de buscar más recursos, exploramos nuevas formas de abordar los problemas

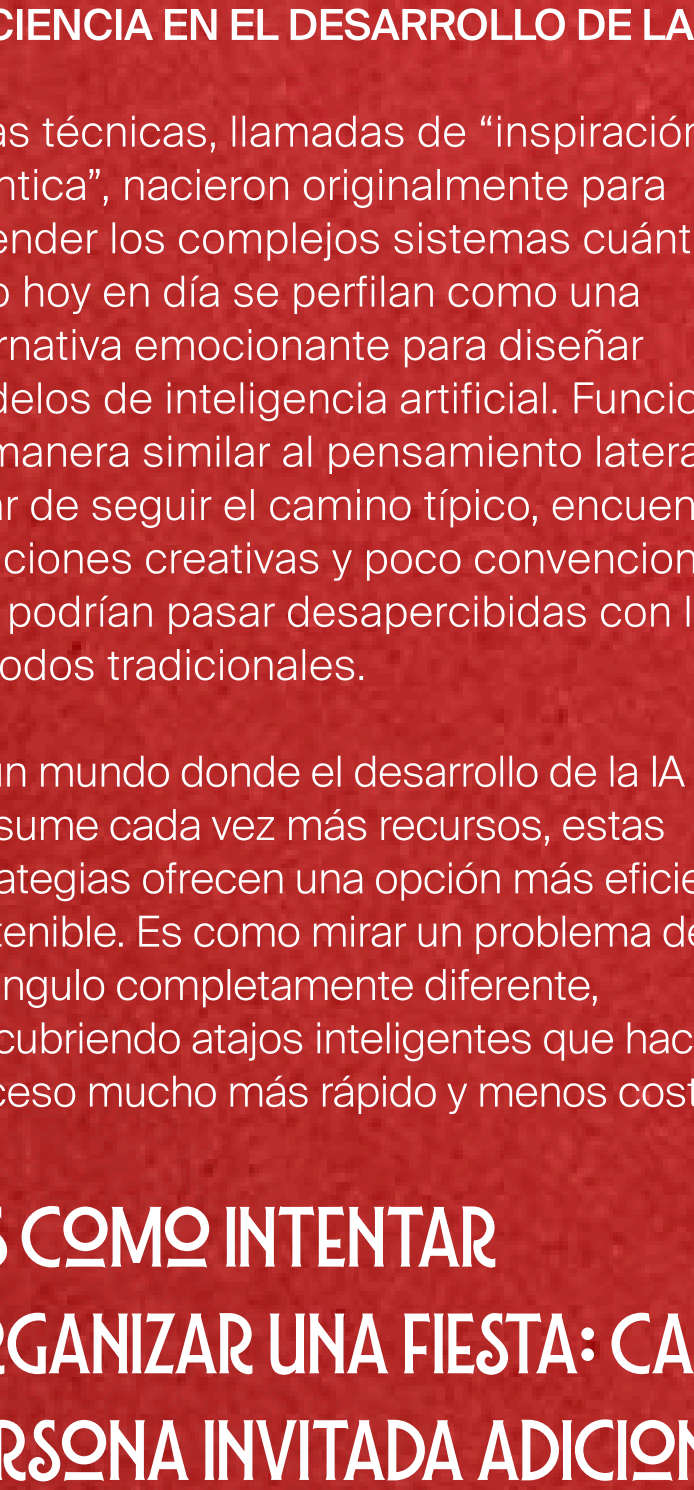
LA ENCRUCIJADA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: AVANCES Y COSTOS OCULTOS

Frente a los desafíos actuales de la IA, como la complejidad de los modelos y su costo energético, quizás sea hora de mirar hacia otros campos en busca de ideas. Es como ir a un txoko para preparar la cena: puede que seas experta o experto en hacer bacalao, pero si escuchas a otras personas, igual aprendes un truco nuevo para mejorar el marmitako. En la física de la materia condensada, por ejemplo, los científicos llevan tiempo lidiando con problemas similares al tratar de simplificar sistemas cuánticos.

Para entender esto mejor, imagina que estás tratando de simular cómo interactúan las partículas en un mundo cuántico. Todo parece ir bien hasta que añades otra partícula y, de repente, el esfuerzo necesario para hacer los cálculos se duplica. Es como intentar organizar una fiesta: cada persona invitada adicional no solo aumenta la diversión, sino también el caos y las pizzas que necesitas pedir. En el mundo cuántico, esto ocurre porque las partículas están conectadas de formas tan enrevesadas (gracias a cosas como la superposición y el entrelazamiento) que todo se vuelve inmanejable más rápido que tu lista de tareas al volver de vacaciones.

¿Y SI, EN LUGAR DE BUSCAR MÁS RECURSOS, EXPLORAMOS NUEVAS FORMAS DE ABORDAR LOS PROBLEMAS?

Sin embargo, la comunidad científica descubrió un truco bastante ingenioso. Este aumento descontrolado de recursos ocurre principalmente cuando las partículas están extremadamente entrelazadas, ya que el sistema se vuelve demasiado complejo para manejarlo clásicamente. Pero si el entrelazamiento es más "local", es decir, si cada partícula solo se preocupa por lo que hacen sus vecinas cercanas, entonces es posible utilizar herramientas matemáticas especiales para simplificar el sistema sin que tu ordenador explote. Es como si en la fiesta de antes, las personas invitadas en vez de hablar en alto jugaran a un "teléfono escacharrado" cuántico. Lo mejor de todo es que muchos sistemas en la naturaleza funcionan de esta manera, lo que hace que este enfoque sea extremadamente útil.



REDES TENSORIALES: INSPIRACIÓN CUÁNTICA PARA SIMPLIFICAR LA COMPLEJIDAD

Estas herramientas se conocen como *tensor networks* (o redes de tensores). Básicamente, son como un atajo inteligente para descomponer estos sistemas cuánticos complicados en algo más fácil de manejar. Desde hace décadas, las *tensor networks* han sido clave para avanzar en campos como la física de la materia condensada y la química cuántica.

¿Y qué tiene que ver el tocino con la velocidad? Pues mucho más de lo que parece. Las técnicas de redes de tensores son capaces de descomponer sistemas cuánticos capturando cómo una partícula está entrelazada con el resto del sistema. Este concepto ha encontrado rápidamente un paralelismo en los modelos de inteligencia artificial, donde también existen correlaciones entre diferentes nodos.

¿S COMO INTENTAR ORGANIZAR UNA FIESTA: CADA PERSONA INVITADA ADICIONAL NO SOLO AUMENTA LA DIVERSIÓN, SINO TAMBIÉN EL CAOS Y LAS PIZZAS QUE NECESITAS PEDIR

Gracias a esto, las *tensor networks* pueden simplificar modelos muy complejos dividiéndolos en partes más manejables o combinando modelos simples para representar sistemas complejos. Un ejemplo análogo es el análisis de ADN: aunque una persona tenga miles de características únicas —como el color de pelo, los ojos, o la estatura—, su ADN condensa toda esta información en una secuencia compacta. Esto puede permitir, incluso, reconstruir una copia bastante precisa de la persona, como ocurrió con la oveja Dolly. De forma similar, las redes tensoriales desentrañan estructuras complicadas, transformándolas en representaciones más comprensibles y eficientes.

UN FUTURO SOSTENIBLE: INNOVACIÓN Y EFICIENCIA EN EL DESARROLLO DE LA IA

Estas técnicas, llamadas de "inspiración cuántica", nacieron originalmente para entender los complejos sistemas cuánticos, pero hoy en día se perfilan como una alternativa emocionante para diseñar modelos de inteligencia artificial. Funcionan de manera similar al pensamiento lateral: en lugar de seguir el camino típico, encuentran soluciones creativas y poco convencionales que podrían pasar desapercibidas con los métodos tradicionales.

En un mundo donde el desarrollo de la IA consume cada vez más recursos, estas estrategias ofrecen una opción más eficiente y sostenible. Es como mirar un problema desde un ángulo completamente diferente, descubriendo atajos inteligentes que hacen el proceso mucho más rápido y menos costoso.

¿S COMO INTENTAR ORGANIZAR UNA FIESTA: CADA PERSONA INVITADA ADICIONAL NO SOLO AUMENTA LA DIVERSIÓN, SINO TAMBIÉN EL CAOS Y LAS PIZZAS QUE NECESITAS PEDIR

Los recursos del planeta son limitados, por lo que la estrategia de crear modelos más eficientes y sostenibles no es solo una opción, sino una responsabilidad. Las técnicas de inspiración cuántica, como las *tensor networks*, representan una alternativa para que la inteligencia artificial sea más poderosa y respetuosa con el entorno. Esto se vuelve especialmente relevante ante la creciente demanda energética de los grandes modelos de lenguaje (LLM), que ha llevado a algunas empresas tecnológicas a considerar la compra y reapertura de centrales eléctricas, o incluso la creación de nuevas, para garantizar la energía necesaria para entrenar estos modelos. Adoptar enfoques innovadores que optimicen el uso de recursos no solo permitirá resolver problemas complejos, sino también garantizar que el avance tecnológico sea compatible con la conservación del planeta para las futuras generaciones.

DOING

LOS MICRO-ORGANISMOS: NUESTROS PEQUEÑOS ALIADOS EN LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

POR JOSU BERGANZA (GAIKER) /
ILUSTRACIÓN HIGINIA GARAY



¿QUÉ SON LOS MICROORGANISMOS?

Los microorganismos son organismos vivos, generalmente unicelulares, de tamaño tan pequeño que solo pueden ser observados a través de un microscopio. Este extenso grupo abarca una increíble diversidad de formas de vida, que incluyen bacterias, hongos, levaduras, algas, protozoos y virus, entre otros.

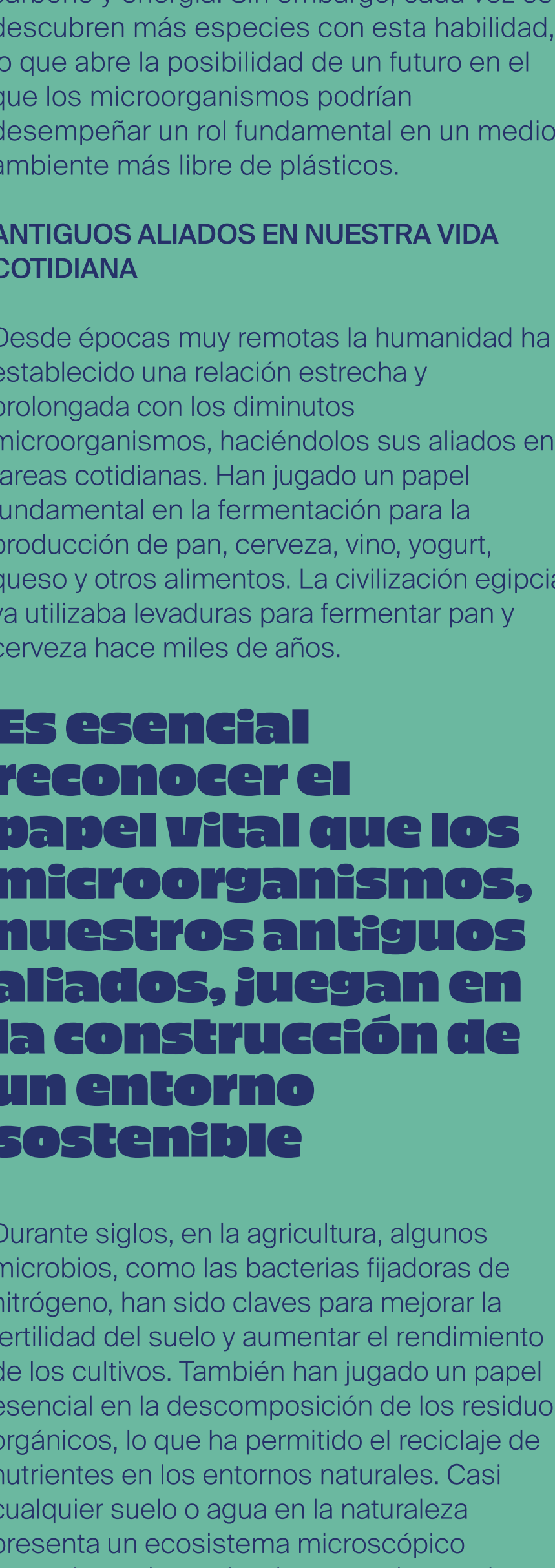
A lo largo de la historia, la imagen de los microorganismos ha estado marcada principalmente por su rol como agentes causantes de graves enfermedades en personas, animales y plantas. Todo el mundo recuerda la reciente pandemia de COVID-19, causada por el SARS-CoV-2, un nuevo virus patógeno para los humanos que provocó millones de muertes en todo el mundo. Sin embargo, la gran mayoría de los microorganismos no son dañinos para la humanidad; al contrario, desempeñan un papel fundamental en el equilibrio de los ecosistemas.

Hace casi 4.000 millones de años, los primeros seres vivos que poblaron nuestro planeta fueron microorganismos, en una Tierra muy diferente a la que conocemos hoy. El primer microorganismo que habitó la superficie terrestre recibe el nombre de LUCA, que

corresponde a las siglas en inglés de *Last Universal Common Ancestor* (Último Ancestro Común Universal). Y cuando surgieron los primeros organismos capaces de realizar la fotosíntesis, las cianobacterias, se generaron grandes cantidades de oxígeno, lo que transformó de forma radical la atmósfera primitiva de la Tierra, que casi no contenía oxígeno libre. Este fenómeno, conocido como la Gran Oxidación, marcó un cambio a escala planetaria, aunque esa es otra historia.

LA EXTRAORDINARIA CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS

Estos diminutos seres vivos son capaces de vivir en ambientes tan extremos como la Fosa de las Marianas, el lugar más profundo conocido en los océanos del mundo, a casi 11.000 metros de profundidad y con una presión 1.000 veces superior a la que podemos encontrar al nivel del mar. También se encuentran microorganismos, conocidos como hipertermófilos, en las aguas de fuentes volcánicas a temperaturas cercanas al punto de ebullición. O en los casquetes polares, a temperaturas de -20 °C, por debajo del punto de congelación. Unos verdaderos supervivientes.



Una bacteria puede multiplicarse miles de millones de veces en tan solo 24 horas, si se encuentra en condiciones óptimas para su crecimiento. De un solo individuo, al día siguiente pueden surgir miles de millones de individuos. Por otra parte, los microorganismos tienen una increíble capacidad de adaptación gracias a su diversidad metabólica, que les permite aprovechar una amplia variedad de nutrientes para sobrevivir. Hace pocos años, habría sido difícil imaginar que un microorganismo pudiera utilizar los plásticos como fuente de carbono y energía. Sin embargo, cada vez se descubren más especies con esta habilidad, lo que abre la posibilidad de un futuro en el que los microorganismos podrían desempeñar un rol fundamental en un medio ambiente más libre de plásticos.

ANTIGUOS ALIADOS EN NUESTRA VIDA COTIDIANA

Desde épocas muy remotas la humanidad ha establecido una relación estrecha y prolongada con los diminutos microorganismos, haciéndolos sus aliados en tareas cotidianas. Han jugado un papel fundamental en la fermentación para la producción de pan, cerveza, vino, yogurt, queso y otros alimentos. La civilización egipcia ya utilizaba levaduras para fermentar pan y cerveza hace miles de años.

Es esencial reconocer el papel vital que los microorganismos, nuestros antiguos aliados, juegan en la construcción de un entorno sostenible

Durante siglos, en la agricultura, algunos microbios, como las bacterias fijadoras de nitrógeno, han sido claves para mejorar la fertilidad del suelo y aumentar el rendimiento de los cultivos. También han jugado un papel esencial en la descomposición de los residuos orgánicos, lo que ha permitido el reciclaje de nutrientes en los entornos naturales. Casi cualquier suelo o agua en la naturaleza presenta un ecosistema microscópico formado por bacterias, hongos, algas y virus, que no es menos complejo que el ecosistema de organismos superiores que habitan la jungla del Amazonas.

PARTICIPACIÓN DE GAIKER EN ESTRATEGIAS DE BIORREMEDIACIÓN PARA UN ENTORNO SOSTENIBLE

Y ahora son de nuevo nuestros aliados en la recuperación de un medio ambiente alterado por la intervención humana. Los microorganismos son capaces de descomponer los contaminantes vertidos al medio natural por la actividad industrial en otros compuestos inocuos, ayudando a la recuperación de estos ecosistemas dañados. Esto es especialmente útil para descontaminar vertidos de petróleo, productos químicos tóxicos o metales pesados, utilizando bacterias, hongos y otros microorganismos capaces de “comer” estos contaminantes presentes en el suelo, el agua o el aire.

Dentro de la biotecnología, la disciplina científica dedicada al estudio de los mecanismos involucrados en el uso de los microorganismos en la limpieza de los ecosistemas contaminados es la biorremediación, que permite recuperar espacios afectados negativamente por actividades industriales sin la necesidad de intervenciones costosas ni dañinas para el medio ambiente.

En el centro tecnológico GAIKER, trabajamos desde hace años en el estudio de tecnologías basadas en la biorremediación microbiológica, que permitan desarrollar alternativas eficaces a los problemas de contaminación medioambiental, participando, entre otras actividades, en proyectos de investigación en colaboración con otros centros, instituciones y empresas para alcanzar soluciones innovadoras, aprovechando las extraordinarias capacidades de los microorganismos.

Los microorganismos presentes en las localizaciones contaminadas actúan de forma natural y sin intervención humana, utilizando esos contaminantes como fuente de energía y carbono, lo que les permite multiplicarse, a la vez que van eliminando esos compuestos tóxicos. El trabajo de GAIKER incluye, entre otras actividades, determinar la mejor estrategia de biorremediación microbiológica para cada problemática y localización. En términos más sencillos, consiste en seleccionar un enfoque técnico para eliminar los contaminantes utilizando la actividad de la propia población microbiana presente en los sitios afectados, con el objetivo de incentivar a esa población “limpiadora” de microorganismos, proporcionándoles las condiciones y nutrientes necesarios, para que realicen su tarea de manera más eficiente y rápida.

Es esencial reconocer el papel vital que los microorganismos, nuestros antiguos aliados, juegan en la construcción de un entorno sostenible.

STRAMBOTIK

LAS DECISIONES DE HOY TEJEN EL MAÑANA ELIGE TU PROPIO FUTURO

POR **PILAR ARNAITZ** /
ILUSTRACIÓN **IVAN MIGUEL**



25 DE ABRIL DE 2073

Hoy es mi cumpleaños. Me despierto con un agradable cosquilleo por todo el cuerpo. Hace ya dos años que uso el mono exomuscular también para dormir. Se trata de un traje ajustado de un tejido recorrido por fibras nanoscópicas inteligentes que aportan movilidad a mi deteriorado cuerpo de un siglo. Sé que esta decisión echó por tierra mi intención de seguir manteniendo mi masa muscular, pero otras personas de mi edad empezaron a hacerlo hace tiempo y, a pesar de todo, conservaron su autonomía. Aun así, sigue sin gustarme la idea de depender de ello para vivir.

A pesar de que el modelo de mono exomuscular que tengo me permite moverme con la agilidad de un joven de 20 años, lo tengo configurado en modo ahorro extremo de energía, así que mis movimientos son algo más torpes. No me puedo permitir más.

Reviso la producción de mi pequeña granja energética personal. Soy una persona mayor y debo ser cuidadoso con mis consumos, ya que apenas puedo producir con mi propio esfuerzo físico. Por suerte, mis hijas y nietas me donan parte de su producción. Sin ellos tendría que moverme en un exoesqueleto público más aparatoso. Seguramente de aquellos que deben ser retirados para dormir.

Cuando era joven, la energía era más barata, prácticamente gratuita. Casi nunca nos parábamos a pensar si merecía su uso o no. Y, aunque han pasado muchos años, todavía recuerdo con nitidez la crisis mundial en la que la energía pasó a valer más que el dinero. Era eso, o perder el acceso a mucha de la información y los servicios que usábamos en internet. Al menos, esa fue la razón que nos dieron.

Fueron momentos duros porque en apenas pocos meses casi todas las monedas internacionales se devaluaron y el kilovatio pasó a ser el valor de intercambio más solvente. Y, a pesar de que la situación se estabilizó, la producción de energía personal sigue siendo una fuente de riqueza o de supervivencia, como es mi caso.

Así que, todo lo que pueda producir energía la produce. Bilbo, como prácticamente cada zona habitada del planeta, cambió abruptamente. Casi todos los edificios de la ciudad están recubiertos de arriba a abajo de placas solares, lo que la convierte en una especie de enorme laberinto de espejos. Miles de molinos de distintos tamaños surgen por doquier. Incluso los montes de alrededor están jalonados de parques solares y bosques de molinos. Los ríos y el alcantarillado también producen energía. Paradójicamente, solo los edificios de bancos y grandes compañías se pueden permitir el lujo de no producir energía. Es un símbolo de poder.

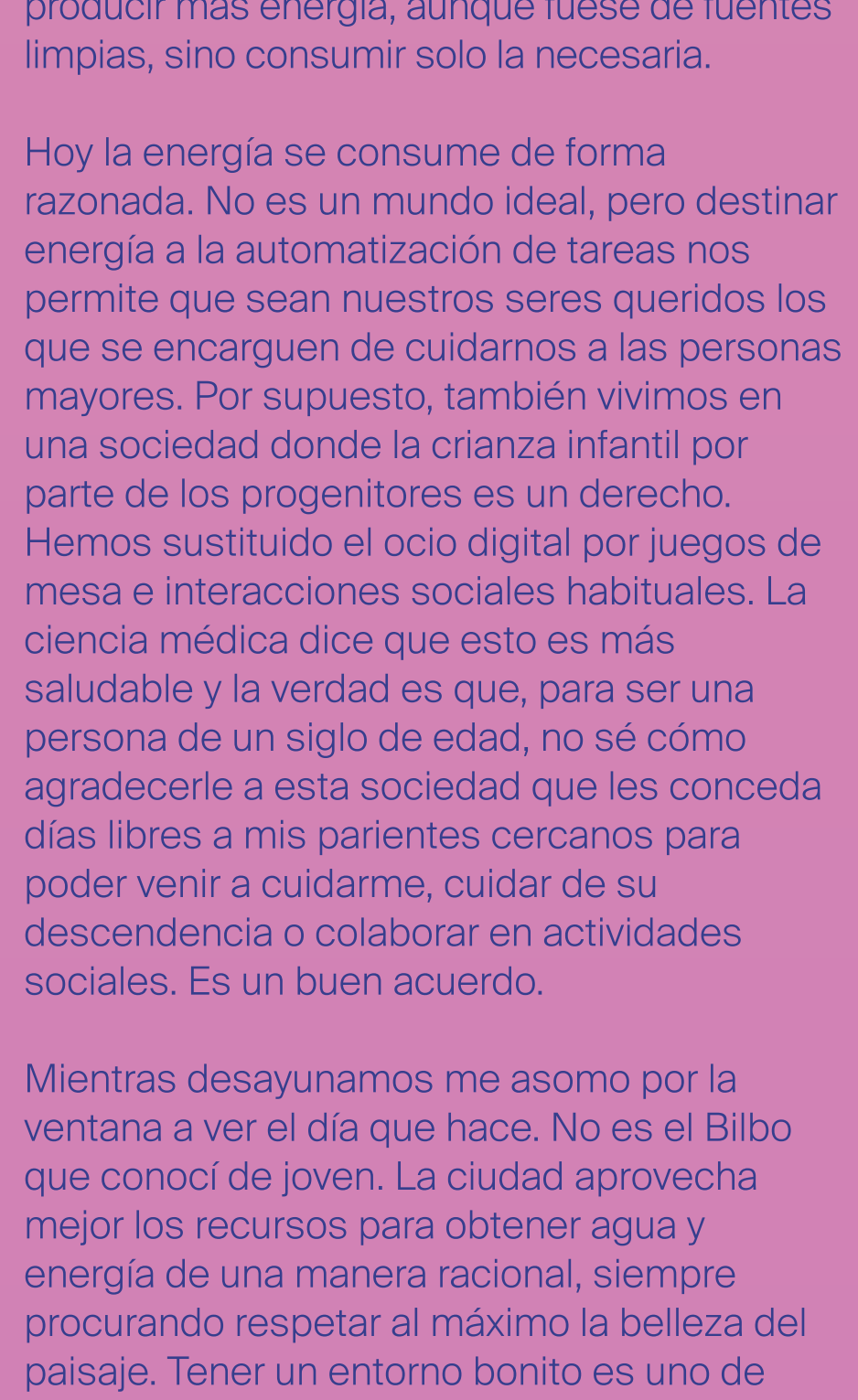
Añofo la ciudad multicolor con abundante arbolado y rodeada de montes verdes, pero entiendo que no tenemos otro remedio, o eso nos hicieron creer, al menos, y que lo debemos hacer por el bienestar común. No hay otra alternativa.

En cualquier caso, hoy cumpla un siglo de vida, así que me voy a permitir un poco de derroche energético. Organizaré una fiesta virtual con mi familia, amistades y compañeras digitales. Mañana será otro día.

Mi mono exomuscular ya ha terminado con el diagnóstico y ha enviado la orden del desayuno al sistema gastronómico doméstico. De modo excepcional, me permite tomar una rebana de pan extra, al fin y al cabo, es mi cumpleaños.

El sistema automatizado de salud pública cada vez me permite menos abusos alimentarios y no me puedo permitir comprarme productos más saludables y sabrosos, pero soy consciente de que es lo mejor para mí. Así me lo recuerda el sistema con frecuencia.

Todavía estoy relamiéndome la mermelada de fresa sintética que me ha quedado en los labios cuando decido que iré a dar un paseo. Me ajusto los visores VR y ante mí se abre el mundo en el que me gustaría habitar. Lo he venido diseñando a lo largo de los años.



Hoy es mi cumpleaños. Un tenue rayo de sol que se cuela por la ventana me despierta. Oigo a mis nietas y nietos han venido a casa temprano para desayunar conmigo y celebrar mi cumpleaños. Pero, antes de nada, mi nieta me ayuda a levantarme y prepararme. Como cada mañana, uno de mis nietos tiene permiso en su trabajo, por la Ley de Exceso de Jornada Automatizada, para venir a darme un masaje y asistirme durante el día. Es un auténtico privilegio del que no pudieron disfrutar mis padres y abuelos. Tengo 100 años, pero todavía puedo ejecutar con solvencia mis ejercicios de taichi matutinos, y disfruto mucho compartiendo ese momento con la nieta o el nieto que haya venido a atenderme ese día.

Nos sentamos todos a la mesa y una sonrisa aflora a mi boca ver el panorama. Estoy rodeado de mis seres queridos y la mesa está repleta de comida saludable. No hay tanta variedad como conocí en otros momentos de mi vida. Son, sobre todo, productos locales y de temporada. Tenemos una vida buena.

Recuerdo el día en que la lehendakari anunció la estrategia que convertiría Euskadi en "el taller de reparación del mundo", fueron sus palabras. En aquel momento sonaron extrañas y no fueron pocas las voces críticas que auguraban un desastre económico. Parecía que íbamos a ser la chatarrería del planeta.

Sin embargo, aquel cambio en la economía productiva del país fue el pilar del bienestar que disfrutamos hoy.

A pesar de que los comienzos fueron erráticos, hoy en día nuestra industria se dedica a fabricar piezas y componentes de repuesto, y a reparar y prolongar la vida de una gran cantidad de bienes y herramientas. Somos uno de los motores europeos del sector porque supimos entender que la economía circular debía basarse en la estandarización y reutilización. Las piezas y bienes que producimos son un referente de calidad y durabilidad a nivel mundial.

Sé que hay personas que piensan que vivimos tiempos peores porque la racionalización del consumo energético ha ralentizado el ritmo de la innovación tecnológica, pero desde la gran crisis energética, tiempos duros, preguntarse si un consumo es necesario o no es una responsabilidad social. Recuerdo los tiempos en que gastábamos energía solo para ver videos graciosos de gatitos. ¡Qué desperdicio! Costó darnos cuenta de que la clave no era producir más energía, aunque fuese de fuentes limpias, sino consumir solo la necesaria.

Hoy la energía se consume de forma razonada. No es un mundo ideal, pero destinar energía a la automatización de tareas nos permite que sean nuestros seres queridos los que se encarguen de cuidarnos a las personas mayores. Por supuesto, también vivimos en una sociedad donde la crianza infantil por parte de los progenitores es un derecho. Hemos sustituido el ocio digital por juegos de mesa e interacciones sociales habituales. La ciencia médica dice que esto es más saludable y la verdad es que, para ser una persona de un siglo de edad, no sé cómo agradecerle a esta sociedad que les conceda días libres a mis parientes cercanos para poder venir a cuidarme, cuidar de su descendencia o colaborar en actividades sociales. Es un buen acuerdo.

Mientras desayunamos me asomo por la ventana a ver el día que hace. No es el Bilbo que conocí de joven. La ciudad aprovecha mejor los recursos para obtener agua y energía de una manera racional, siempre procurando respetar al máximo la belleza del paisaje. Tener un entorno bonito es uno de nuestros valores sociales. Y nuestros montes vuelven a ser tierras de cultivo y ganadería, entre bosques y molinos de viento. Hace muchísimo que no como mangos, pero la uva de Artxanda es una delicia.

A terminar el desayuno toda mi familia, que disfrutaban de un día libre por mi cumpleaños, me propone salir a pasear por Iturritxualde. Mientras me ayudan a vestirmeeee.... comienzo a notar una vibración en todo el cuerpo.

Un aviso sobreimpreso sobre el mundo virtual me indica que estoy sobrepasando el nivel de consumo energético para ese día. Fin del exceso.

Ha estado bien ese desayuno en familia, a pesar de ser virtual. ¡Qué bien poder imaginar mundos mejores!... a pesar de que no sean posibles.

Pasaré el resto de la mañana sentado en el sofá ahorrando energía para poder caminar a la tarde. Encenderé el viejo televisor y dejaré pasar el tiempo para no derrochar energía.

No es el futuro que soñé, pero es el mejor posible. Sin duda. O, al menos, es lo que nos hicieron creer.



SIN ARTISTAS NO HAY ARTE

ARTISTAS DE LA ILUSTRACIÓN



Mai Egurza

Estudió ilustración en la escuela de arte y superior de diseño de Vitoria, y ha ilustrado libros, carteles, cómics, y juegos.

 @maiegurza



Maite Gurrutxaga

Trabaja como ilustradora desde 2008. Ha ilustrado libros para niñas y niños, personas jóvenes y adultas. También ha aplicado la ilustración en otros medios diferentes.

 @maitegurrutxaga



Jon Amorrortu

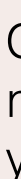
Trabaja por desarrollar un discurso coherente y comprometido con el lenguaje pictórico. Un cuadro lleva a otro con el fin de reflexionar sobre la condición humana y su contexto.

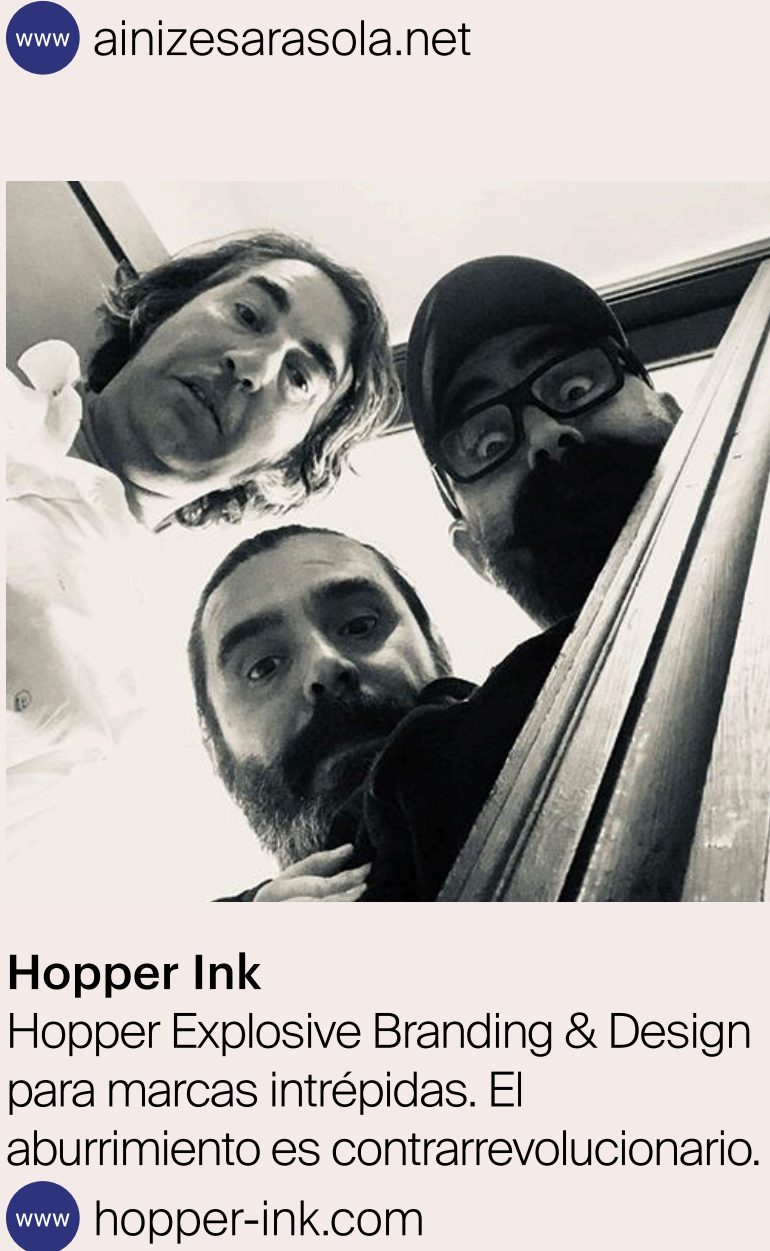
 @jon.amorrortu



Adara Sanchez

Ilustradora sevillana afincada en Bilbao. Su trabajo se enfoca en el mundo editorial y la cartelería. Colabora en medios como The New York Times, The Guardian o El País.

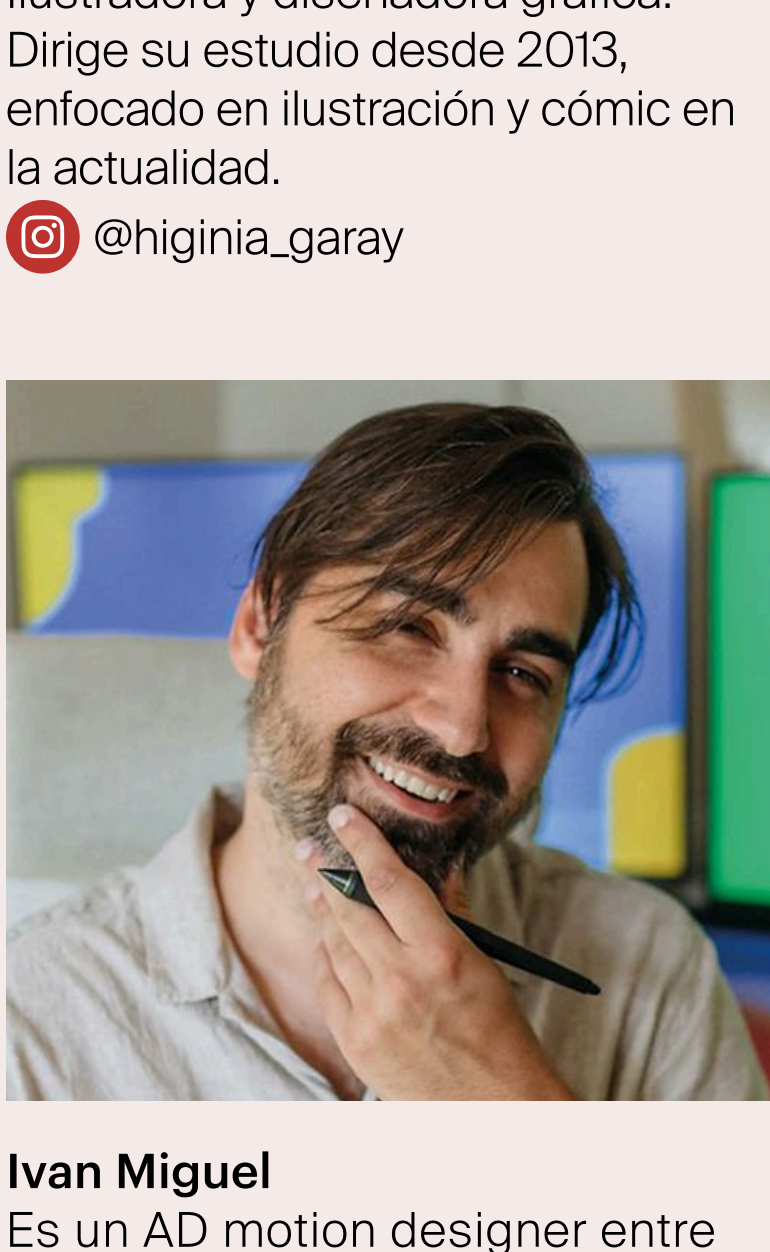
 @adarasanchez



Alejandra Santamaría

Ilustradora y concept artist. Compagina su pasión creativa como artista freelance y profesora de ilustración digital y concept art.

 hoppie.artstation.com



Nerea Ruiz Pichel

Social Media Manager e Ilustradora a partes iguales. Apasionada del color y de la creatividad en todas sus formas (y por supuesto, de las fresas).

 @marru.bi



Paula Páez

Ilustradora apasionada del color, las texturas y los personajes redonditos. Actualmente trasteando con el 3D y recortes de papel.

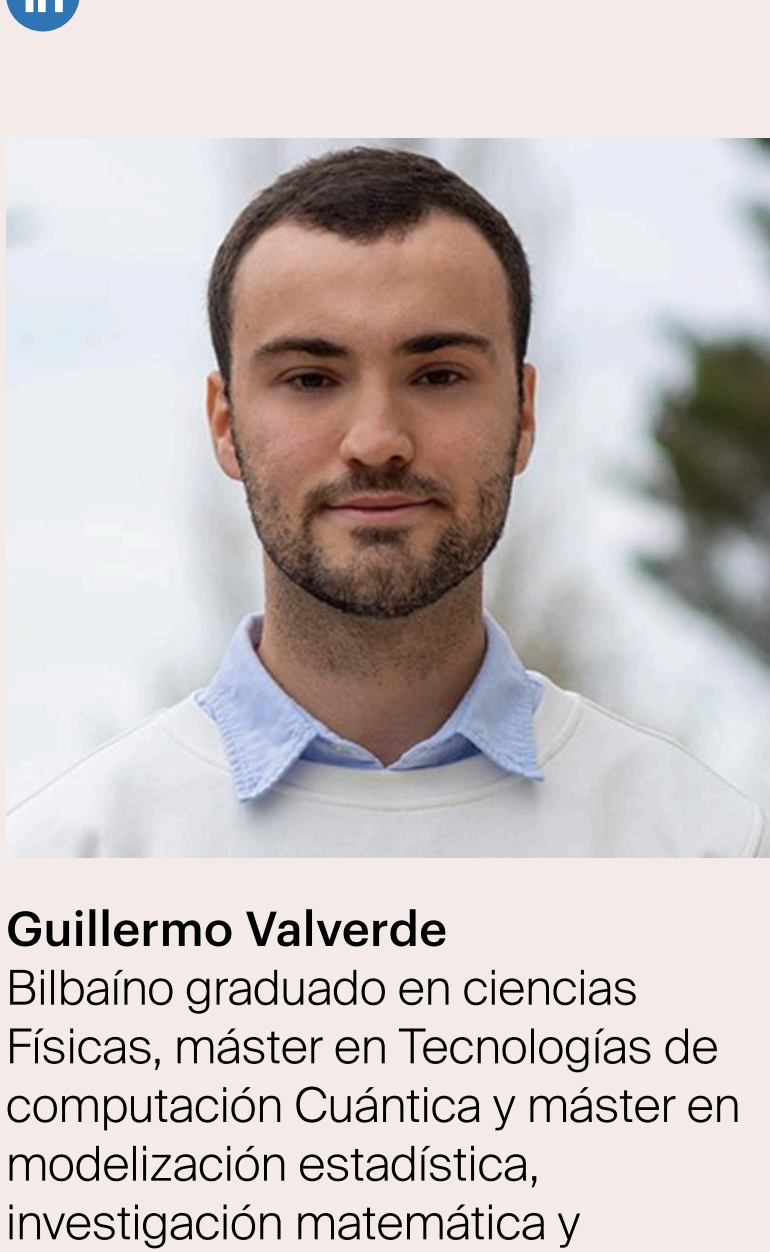
 @pececillo.png



Eurie Cierbide

Utiliza el arte para hacer crítica social, contrastando una estética cercana y un mensaje incisivo.

 @euriecie



Ainize Sarasola

Cineasta y artista. Ha realizado numerosos proyectos, exposiciones y colaboraciones. Como cineasta ha realizado tres cortometrajes y un largometraje: Killing Time (2018).

 ainizesarasola.net



Hopper Ink

Hopper Explosive Branding & Design para marcas intrépidas. El aburrimiento es contrarrevolucionario.

 hopper-ink.com

Higinia Garay

Ilustradora y diseñadora gráfica. Dirige su estudio desde 2013, enfocado en ilustración y cómic en la actualidad.

 @higinia_garay

Ivan Miguel

Es un AD motion designer entre Madrid, NYC, SF y Bilbao para marcas como Meta, Adobe, Google, Netflix o MTV.

 @ivaninovuelven

ARTISTAS DE LA PALABRA

Ainara Basurko

Diputada de Promoción Económica de la Diputación Foral de Bizkaia.

Diana Franco

Siempre le ha gustado investigar cómo funcionan las cosas, desde los mecanismos hasta las relaciones de poder. Lo digital le da mucho que hacer, pensar e investigar.

 baratzadigitala.eus

Sergio Fabregat

Licenciado en ADE por la UB, cuenta con el Executive Master Marketing y Ventas de ESADE y el Máster en MICE Management de la UAB. Dirige Food 4 Future y Expo Agritech.

Aitor Moreno

Doctor en Inteligencia Artificial, responsable de tecnologías cuánticas en Ayesa e investigador principal en tecnologías cuánticas en Ibermática Fundazioa. Profesor en las Universidades de Deusto y UPV/EHU.

Guillermo Valverde

Bilbaíno graduado en ciencias Físicas, máster en Tecnologías de computación Cuántica y máster en modelización estadística, investigación matemática y computación. Está realizando el PhD en Vicomtech.

Josu Berganza

Investigador del área de Biotecnología del centro tecnológico GAIKER, con amplia experiencia como responsable de proyectos de I+D.

Pilar Arnaitz

Cocinera de novedades y modista de futuros soñados.



ESTÁS PARA COLECCION (ARTE)

Disfruta la mezcla entre el arte y la tecnología

Como una tarotista *techy*, déjate sorprender con todas las revistas en nuestra web: BizkaiaTech Magazine, que te explicarán el presente y te vislumbrarán el futuro.

En portada: **Mai Egurza**



[Ir a la web](#)

[Volver a leer](#)

CREADORAS, CREADORES: ESTE ES VUESTRO SITIO

Si os cuestionáis todo
constantemente, tenéis el
inconformismo por bandera y
siempre queréis saber más, estáis
en el lugar adecuado.

BizkaiaTech Magazine es un espacio abierto a la colaboración y participación donde podéis reivindicar vuestro talento y saciar vuestra curiosidad. Os invitamos a mostrar lo que hacéis: vuestro arte en digital, vuestras reflexiones sobre tecnología o sobre la vida, plantear nuevos temas o exponer ideas frescas, estrambóticas o diferentes.

Si os apetece colaborar enviadnos un correo electrónico a bizkaiatech@bizkaia.eus y estaremos encantados de conocer qué tenéis en la cabeza.

La Diputación Foral de Bizkaia y Lantik no se identifica necesariamente con la opinión de quienes han elaborado esta revista ni de la opinión de sus colaboradores externos.



Bizkaia Tech

 **Bizkaia**
foru aldundia
diputación foral