



Looking Glass

Los cambios tecnológicos
en el punto de mira



Estrategia. Diseño. Ingeniería.

2024

Introducción	3
IA en todas partes Aprovechando los últimos avances para escalar tu negocio	4
Obtener valor de los datos y las plataformas de IA Infraestructuras para el crecimiento y la innovación	11
Interacciones en evolución Nuevas oportunidades para participar e interactuar	18
Acelerar la convergencia físico-digital Cerrar la brecha entre lo real y lo virtual	24
Tecnología responsable: una consideración crítica Construir barandillas éticas	30
Glosario	37



Introducción

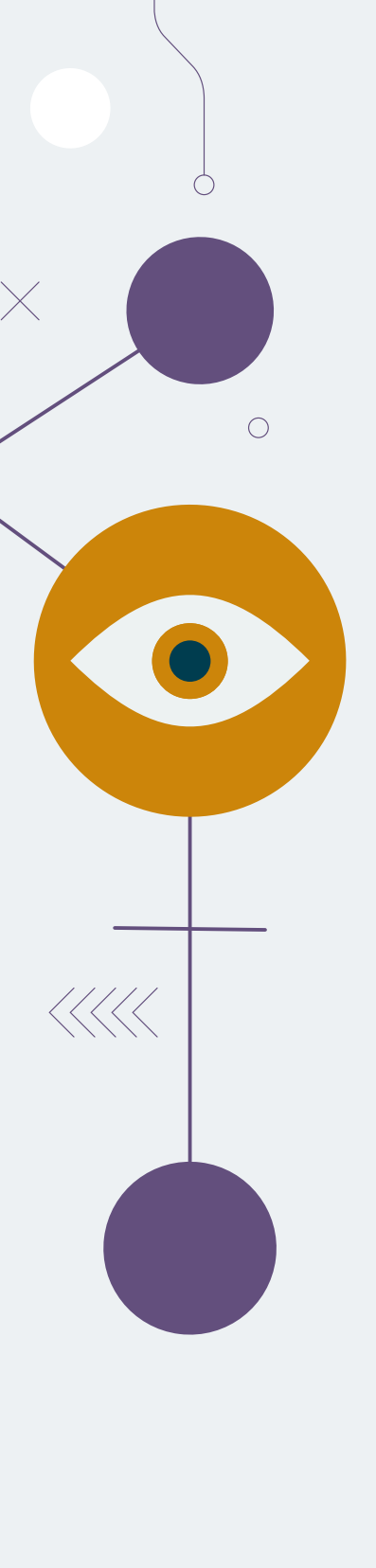
Los típicos informes sobre tendencias tecnológicas identificarán lo que, en su opinión, reclama tu atención. Looking Glass es diferente: está diseñado para ayudarte a utilizar tu atención de forma más eficaz. Lo hace ofreciéndote una forma de ver las tendencias, una forma de analizar e interpretar las tecnologías emergentes para que puedas tomar decisiones informadas para tu organización.

Tomar esas decisiones nunca ha sido tan difícil. El rápido ritmo actual del cambio tecnológico puede hacer difícil formarse una idea clara de lo que está por venir y de dónde es probable que se obtenga el máximo valor de las inversiones. Aunque es innegable que las sacudidas causadas por tecnologías tan importantes como ChatGPT darán forma al futuro, el pasado no debería servir de manual para lo que viene. Por eso publicamos Looking Glass.

En esta edición de 2024, hemos identificado más de 100 tendencias a través de cinco lentes que, en nuestra opinión, definen el futuro de la tecnología en las empresas. Algunas de estas tendencias ya están dando forma al funcionamiento de las organizaciones, mientras que otras están en algún lugar del horizonte, atrayendo la atención y la conversación, pero firmemente arraigadas en el futuro. Como líder empresarial, es fundamental tener una visión de alto nivel de las tendencias clave que configuran los negocios y las tecnologías del mundo, independientemente de que las tendencias se produzcan ahora o en un futuro más lejano. Looking Glass es una herramienta para hacer precisamente eso, y las lentes en las que se basa ofrecen precisamente esta importantísima visión de alto nivel. En última instancia, garantiza que tu organización sea adaptable, resistente y esté bien preparada para afrontar o aprovechar los cambios tecnológicos que forman parte inevitable de la vida moderna.

Rachel Laycock

Chief Technology Officer, Thoughtworks





IA en todas partes

Aprovechando los últimos avances para escalar tu negocio

La IA Generativa (GenAI) ha acaparado la atención, pero en realidad es sólo un aspecto de un campo mucho más amplio que avanza en múltiples frentes. Una de las cosas que GenAI ha demostrado es que la IA puede estar disponible, ser accesible y aplicable a más personas. Esta democratización ha provocado una avalancha de experimentación e inversiones en todos los campos, desde alternativas a los teléfonos inteligentes hasta nuevas empresas que trabajan en el próximo ChatGPT.

Lo que todo esto significará para las organizaciones en el día a día está menos claro. Creemos firmemente que la IA ya está teniendo y seguirá teniendo un gran impacto en algunos procesos esenciales para ser una empresa digital, especialmente en el desarrollo de software, lo que permitirá a las empresas crear y comercializar productos más rápidamente.

Es importante entender que, a pesar de todo el entusiasmo, la IA no siempre será una fuerza transformadora. Los grandes modelos lingüísticos (LLM) comerciales son potentes pero, al menos por ahora, demasiado caros para que la mayoría de las organizaciones los utilicen a gran escala. La expectativa en torno a ChatGPT hace que pueda convertirse en un “martillo en busca de un clavo” y que las empresas se apresuren a integrarlo en sus procesos cuando, en realidad, puede que no sea necesario o que no sea la herramienta adecuada para el trabajo.

Las organizaciones necesitan poner en marcha algunos elementos fundamentales antes de poder aprovechar los avances de la IA que parecen surgir cada día.



Las organizaciones necesitan poner en marcha algunos elementos fundamentales antes de poder aprovechar los avances de la IA que parecen surgir cada día. Uno de ellos es una estrategia de datos sólida, como la descrita en nuestro [lente de plataforma de datos](#), que garantice la disponibilidad de un nivel básico de datos relevantes, creíbles y trazables para alimentar los modelos de IA. Sin esta base, una solución de IA puede simplemente permitir a la empresa tomar decisiones equivocadas con mayor rapidez.

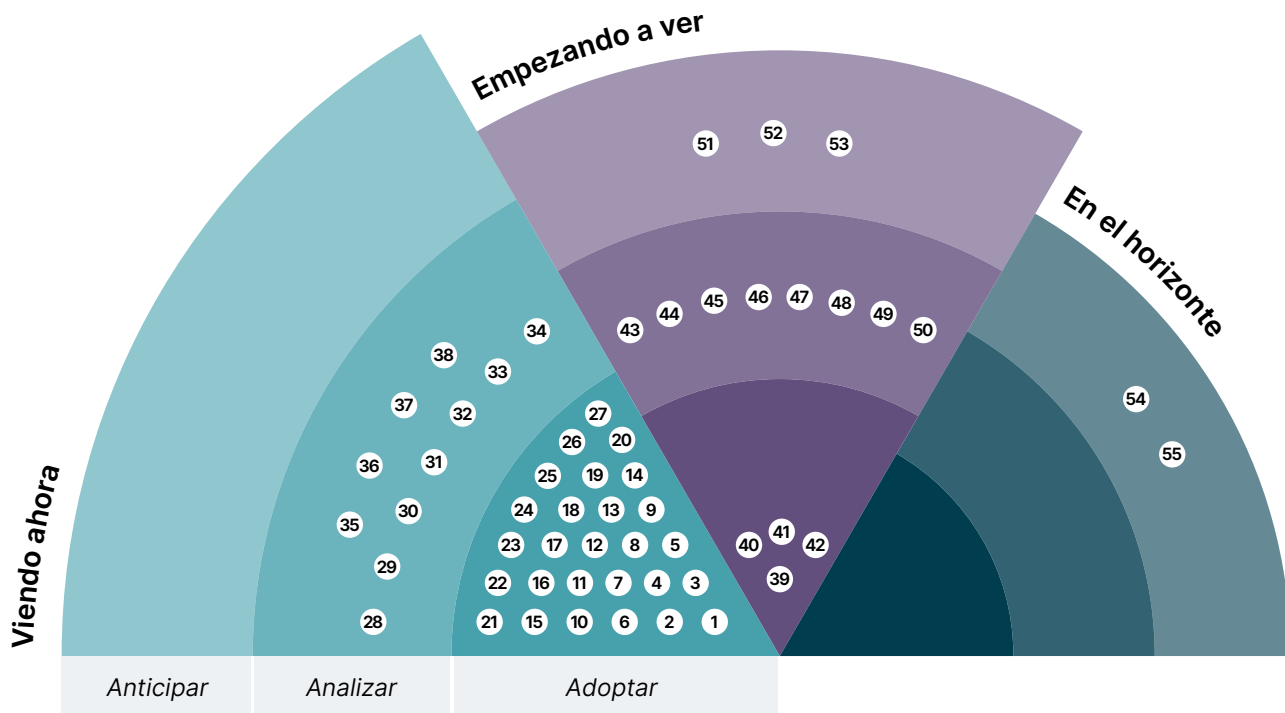
También es fundamental emplear herramientas como GenAI con una idea básica de lo que es “bueno” para el resultado que se pretende conseguir. Aunque estas herramientas se pueden dirigir, no se puede confiar en que trabajen sin supervisión ni en que verifiquen la calidad de los resultados. Controlar la dirección y los resultados de los sistemas de IA forma parte de una [práctica tecnológica responsable](#) y es esencial para evitar consecuencias imprevistas.

Una vez establecidos estos parámetros, animamos a las organizaciones a empezar a probar la IA con los posibles casos de uso que surjan en sus operaciones. Como ocurre con todas las innovaciones, puede resultar difícil comprender todo el potencial o el abanico de aplicaciones hasta que la tecnología está firmemente implantada.

Señales

- **Las empresas descubren nuevas aplicaciones para la IA, a menudo en campos que no se esperan necesariamente.** La consultora McKinsey, por ejemplo, ha llamado la atención con el [desarrollo de un chatbot](#) que actúa como asistente versátil y “compañero de intercambio de ideas”, escaneando el vasto repositorio de documentos y transcripciones de entrevistas de la empresa basándose en las consultas de los empleados para resumir lo más destacado e identificar expertos que puedan ayudarles en su trabajo.
- **Los LLM hablan nuevos “idiomas”.** Se están desarrollando más LLM para sectores o casos de uso específicos que emplean su propio vocabulario, a veces muy técnico. Algunos ejemplos son [BloombergGPT](#), de Bloomberg, entrenado específicamente en conjuntos de datos financieros para ayudar en tareas habituales del sector de los servicios financieros como el reconocimiento de entidades con nombre y la clasificación de noticias; y [MedPaLM](#), de Google, diseñado para generar respuestas precisas y extensas a preguntas habituales sobre salud de los consumidores y que ha demostrado tener conocimientos suficientes para aprobar el examen de licencia médica de Estados Unidos.
- **La IA se convierte en el nuevo campo de batalla de la inversión.** La cantidad de dinero y recursos que están invirtiendo en IA algunas de las mayores empresas del mundo para asegurarse una ventaja competitiva en este espacio de rápido crecimiento es asombrosa. La inversión de 4.000 millones de dólares de Amazon en la startup Anthropic llega justo después de la multimillonaria inversión de [Microsoft en OpenAI, fabricante de ChatGPT](#), a principios de este año. Goldman Sachs calcula que la inversión total en el sector podría [acercarse a los 200.000 millones de dólares en 2025](#), incluso antes de que la IA empiece a producir verdaderos aumentos de productividad.

Tendencias a seguir



Recomendación estratégica

Viendo ahora

Adoptar

1. Simulación basada en agentes
2. IA como servicio
3. IA en seguridad
4. Desarrollo de software asistido por IA
5. IA/ML al límite
6. Cumplimiento automatizado
7. Código ético del software
8. Ecosistemas de colaboración
9. Malla de datos
10. Computación de borde
11. Marcos éticos
12. Arquitecturas evolutivas
13. IA explicable
14. Herramientas GenAI en IDE
15. IA generativa
16. Ingeniería de software ecológica
17. Plataformas integradas de datos e IA
18. MLOps
19. Procesamiento del lenguaje natural
20. Aprendizaje automático en línea
21. Operacionalizar la IA
22. Plataformas como productos
23. La privacidad ante todo
24. RAG (Generación Aumentada de Recuperación)

25. Hogares inteligentes
26. Vehículos definidos por software
27. Bases de datos vectoriales

Analizar

28. Mercados de IA
29. Soluciones combinadas de IA, IoT y XR
30. Medios generados por IA
31. Mano de obra automatizada
32. AutoML
33. Computación cifrada
34. Aprendizaje federado
35. Economía de la información personal
36. Asistencia sanitaria personalizada
37. Automatización de procesos robóticos y bajo código
38. Ciudades inteligentes

Anticipar

—

Empezando a ver

Adoptar

39. Agentes de IA
40. Inferencia causal para ML
41. Identidad descentralizada
42. Controles detallados de acceso a los datos

Analizar

43. Seguridad y regulación de la IA
44. Ciencia de la decisión
45. Humanos digitales
46. Facilitar el acceso a la IA generativa
47. Colaboración inteligente entre máquinas
48. IA multimodal
49. Sistemas inmunitarios de producción
50. Datos fiables

Anticipar

51. Aprendizaje automático adversarial
52. Informática afectiva (emocional)
53. Consentimiento comprensible

En el horizonte

Adoptar

—

Analizar

—

Anticipar

54. Investigación sobre AGI
55. Aprendizaje automático cuántico

- **Los valores relacionados con la IA están en racha.** La espectacular subida de más del 200% de Nvidia, el principal fabricante de los chips que impulsan los sistemas de IA, es sólo la punta del iceberg. Las acciones de empresas menos conocidas, como C3.ai, desarrolladora de aplicaciones de IA, y los fondos cotizados (ETF) centrados en la IA, como BOTZ, también se han disparado a medida que analistas e inversores se fijaban en el sector.

Las oportunidades

Adelantándose a la curva de este objetivo, las organizaciones pueden:



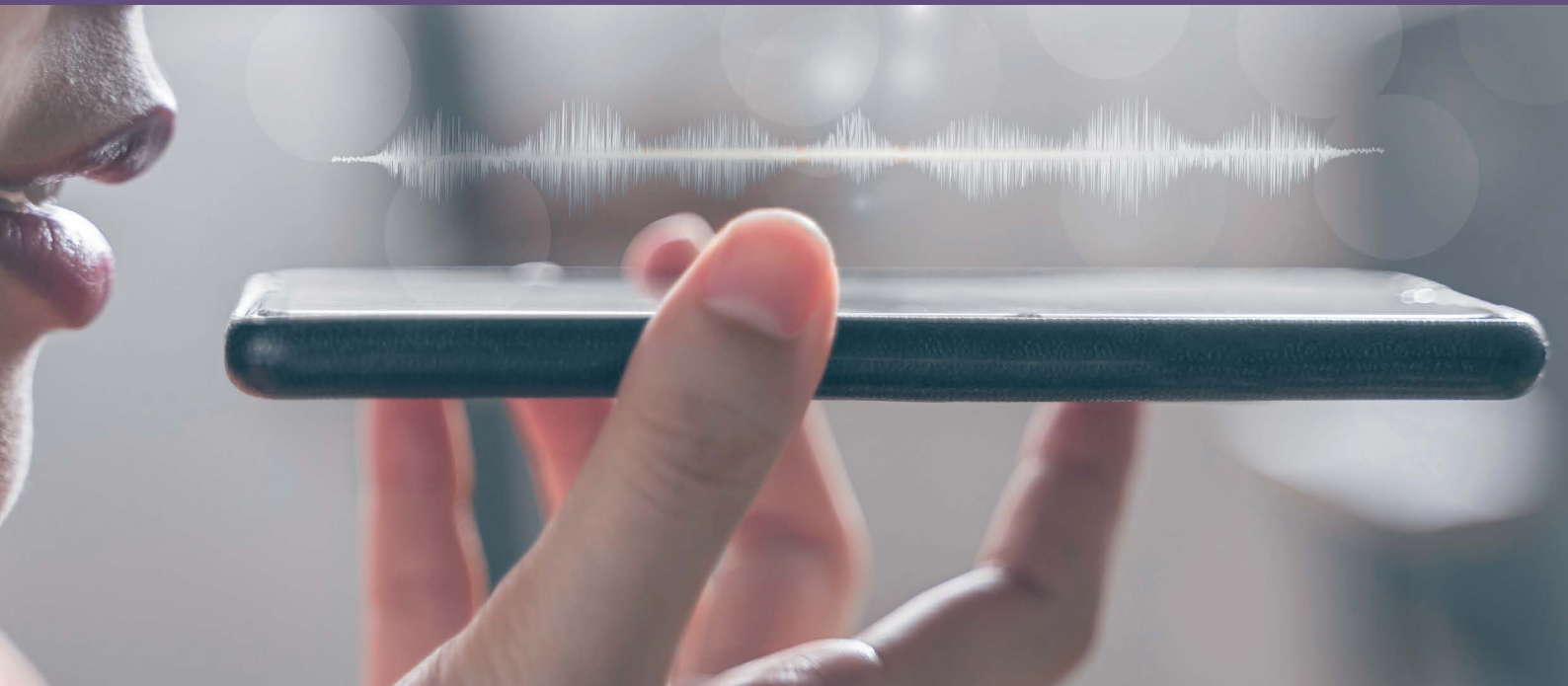
Suavizar y acelerar las interacciones entre humanos y computadoras. Los avances en el procesamiento del lenguaje natural (PLN) están abriendo nuevas vías para que las personas se comuniquen con las máquinas, incluso a través de conversaciones cotidianas. Esto está ampliando el número de personas que pueden interactuar con estos sistemas y facilitando enormemente la planificación y ejecución de tareas como resumir información, proporcionar respuestas autónomas a consultas o contexto e información para apoyar determinadas funciones, o generar y conservar contenidos.



Acaba con el terror a la “página en blanco”. Sea cual sea la tarea o el proyecto, dar con la idea o ideas iniciales y empezar prácticamente de la nada suele ser la parte más difícil. La IA puede eliminar la parálisis de la página en blanco investigando y proporcionando una lista de sugerencias o ideas que, aunque estén lejos del resultado deseado o del artículo acabado, pueden servir como punto de partida o impulsar a las mentes recalcitrantes a la acción.



Automatizar tareas, no trabajos enteros. La necesidad de la participación humana para guiar y, en última instancia, evaluar los resultados de la IA hace que la externalización total de funciones a sistemas de IA sea menos probable de lo que mucha gente piensa. Dicho esto, hay multitud de tareas que la IA puede automatizar o en las que puede aumentar la aportación humana, haciendo el trabajo más coherente y eficiente. Cualquier tarea que requiera el acceso y análisis de un vasto corpus de conocimientos -como un gran número de artículos de investigación o bases de datos de información médica o financiera- puede considerarse un candidato prometedor para la ayuda de la IA. El listón de lo que la IA puede hacer cambiará constantemente, pero en general, como algunos han aconsejado, puede ser útil pensar en la IA “ no como software, sino como personas bastante buenas”, es decir, el equivalente a un asistente de investigación competente o a un ejército de becarios bienintencionados. A la IA se le pueden confiar algunas tareas, pero no se le puede confiar todo.



Lo que hemos hecho

Mejorando la IA conversacional con modelos lingüísticos con Jugalbandi

Trabajamos en un chatbot que ayuda a los usuarios a navegar por la complejidad de los diversos planes de bienestar del gobierno de la India. Es un testimonio de la capacidad de la IA no solo para navegar, procesar y resumir grandes cantidades de información en un formato fácilmente digerible, sino también para satisfacer a una base de usuarios mucho más inclusiva en sus propios términos. Combinamos una serie de LLM y modelos de traducción existentes para potenciar la IA conversacional a través de la voz, tanto entrante como saliente, en múltiples lenguas y dialectos locales. Esto proporciona un punto de acceso y una fuente de información sobre servicios gubernamentales a una base de usuarios rurales con altas tasas de analfabetismo. Esto ha ampliado y simplificado enormemente las interacciones entre el Gobierno de India y muchos de sus ciudadanos en zonas remotas y no urbanas.

“A medida que la integración de la IA se vuelve más sofisticada y se multiplican las implicaciones de un error perjudicial, crece también la necesidad de una gestión eficaz de los riesgos.”

Mike Mason
Chief AI Officer, Thoughtworks



Consejos prácticos

Cosas que hacer (Adoptar)

- **Identifique defensores de la IA** que puedan ayudar a guiar y enseñar a tu organización sobre los posibles casos de uso de las soluciones emergentes, pero comprende que la IA puede y será aplicada de diferentes maneras en casi todas las partes de la empresa, lo que significa que estos defensores deben mantener una mente abierta. Contar con personas que tengan una idea clara de lo que es “bueno” puede reducir los riesgos y garantizar que las iniciativas de IA se centren en resultados empresariales significativos.
- **Especialmente a corto plazo, hay que centrarse en cómo trabajan juntos los humanos y la IA.** Asegúrate de que los equipos entienden cómo la IA puede aumentar, no amenazar, las tareas que son fundamentales para sus funciones, y dónde tendrán que tomar el control. Vigila y gestiona los costos de los servicios que utilizan las personas, que generalmente no son visibles para un usuario individual, pero que pueden acumularse rápidamente. Dependiendo de la tarea, puede merecer la pena sacrificar un cierto grado de precisión a cambio de menores costes, ya que los modelos que son sólo ligeramente menos precisos pueden ser sustancialmente más baratos de ejecutar.
- **Identifica casos claros de uso de la IA que generen valor real para tu organización**, así como áreas en las que explícitamente no utilizarás la IA, ya sea porque no tiene sentido desde el punto de vista empresarial, porque los costes superan las inversiones necesarias o porque los riesgos asociados son simplemente demasiado elevados. Dado que la lista de aplicaciones potenciales es enorme y está en constante expansión, tener estas decisiones en torno a las que orientarse garantizará que los esfuerzos que realiza en materia de IA se orienten cuidadosamente y, por lo tanto, tengan más probabilidades de dar fruto.
- **Sé consciente de la tecnología que utilizas.** La “IA” se ha convertido a veces en un cajón de sastre para una serie de tecnologías distintas y, más recientemente, se utiliza para referirse únicamente a GenAI. Las capacidades y los casos de uso de la GenAI frente a otras tecnologías que a veces se agrupan bajo el paraguas de la IA -como el aprendizaje automático- pueden ser muy diferentes, por lo que se necesita claridad sobre lo que está planeando implementar y cómo se conecta con los problemas que está tratando de resolver.



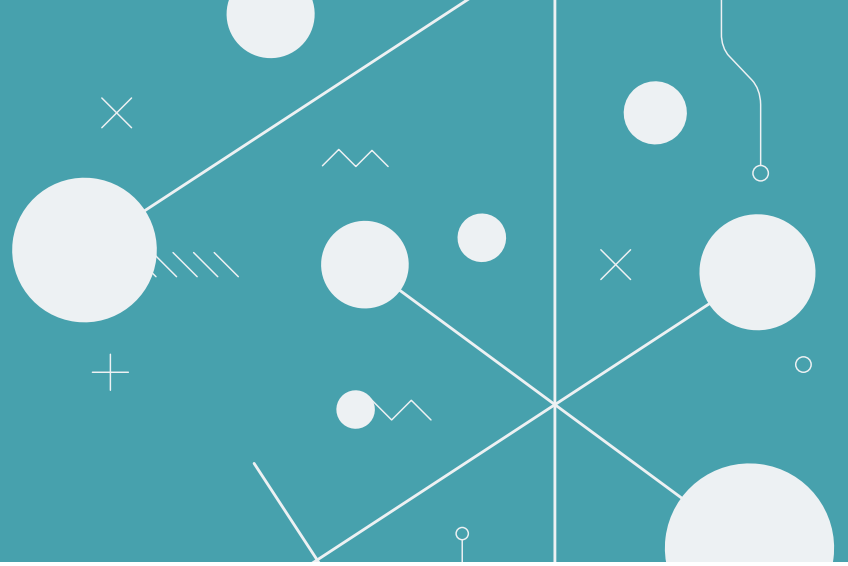
- **Definir y comunicar los “guardarraíles” desde el principio.** Mucho antes de interactuar con la IA en el día a día, los equipos deben ser conscientes de las normas y expectativas en términos de seguridad, fuentes de datos y sistemas de investigación o sus resultados para la transparencia y / o sesgo. También deben saber cuándo renunciar a los experimentos cuando sea improbable que produzcan el resultado deseado o entrañen riesgos excesivos.

Aspectos a tener en cuenta (Analizar)

- **Alternativas de código abierto a los LLM comerciales,** que están mejorando y cada día surgen más. Los modelos de libre acceso como [FastChat-T5](#) pueden proporcionar una base sólida para aplicaciones de chatbot y atención al cliente, y desarrollarse en modelos especializados que protejan la propiedad intelectual de la organización.
- **Agentes de IA.** Las recientes interfaces de programación de empresas como OpenAI ofrecen la posibilidad de combinar la funcionalidad de modelos de IA generativa disponibles públicamente con conocimientos específicos externos al modelo, como información sobre productos.
- **Nuevas ofertas de proveedores.** Los proveedores de nubes públicas como [Amazon](#) y [Google Cloud](#) anunciaron una oleada de nuevos productos y servicios para las personas que crean software hacia finales de 2023. En muchos casos, estas herramientas ofrecen características convincentes, como el despliegue asistido por IA y el funcionamiento del software que se está creando. Anime a sus campeones de IA a evaluar regularmente una variedad de ofertas.

Cosas a tener en consideración (Anticipar)

- **Olas de regulación.** Como demuestra el [debate en curso](#) sobre una ley de IA en la Unión Europea, los gobiernos se apresuran a legislar contra algunas de las repercusiones más negativas que se perciben de la IA y es probable que lleguen rápidamente nuevas normas sobre todas las facetas de la IA desde todas las direcciones. Las organizaciones deben ser proactivas a la hora de establecer políticas para “hacer lo correcto” antes de que se vean obligadas a ello, de modo que el cumplimiento se convierta en algo natural.



Obtener valor de los datos y las plataformas de IA

Infraestructuras para el crecimiento y la innovación

El acceso fiable a datos creíbles y actualizados es ahora fundamental para prácticamente todo lo que las empresas necesitan hacer, como destacar el rápido aumento de la inteligencia artificial (IA) -incluida la IA generativa (GenAI)- en las operaciones empresariales y la toma de decisiones. Incluso si las organizaciones no tienen previsto crear aplicaciones GenAI a corto plazo, la disponibilidad de datos de alta calidad sigue siendo un requisito previo para la prestación de otros servicios e iniciativas digitales.

Aunque los datos están creando oportunidades sin precedentes para las empresas, los retos que los acompañan a menudo resultan demasiado grandes para ignorarlos. Muchas empresas siguen atadas por silos internos y múltiples plataformas de datos aisladas que dejan valiosa inteligencia bloqueada y difícil de utilizar.

Convertir los almacenes de datos en activos estratégicos exige centrarse en hacer que los datos sean localizables, accesibles, fiables, interoperables y reutilizables, todo ello de forma segura y respetando la privacidad. Las plataformas de datos son la única base viable para este enfoque.

Convertir los almacenes de datos en activos estratégicos exige centrarse en hacer que los datos sean localizables, accesibles, fiables, interoperables y reutilizables, todo ello de forma segura y respetando la privacidad.



El término “plataforma” significa muchas cosas diferentes, aunque en todos los casos recomendamos una mentalidad de pensamiento de producto. Al integrar diversos recursos de datos y garantizar que se pueda acceder a ellos y aplicarlos sin problemas, proporcionan los diferentes bloques de construcción que ahora se necesitan para formar una estrategia digital integral.

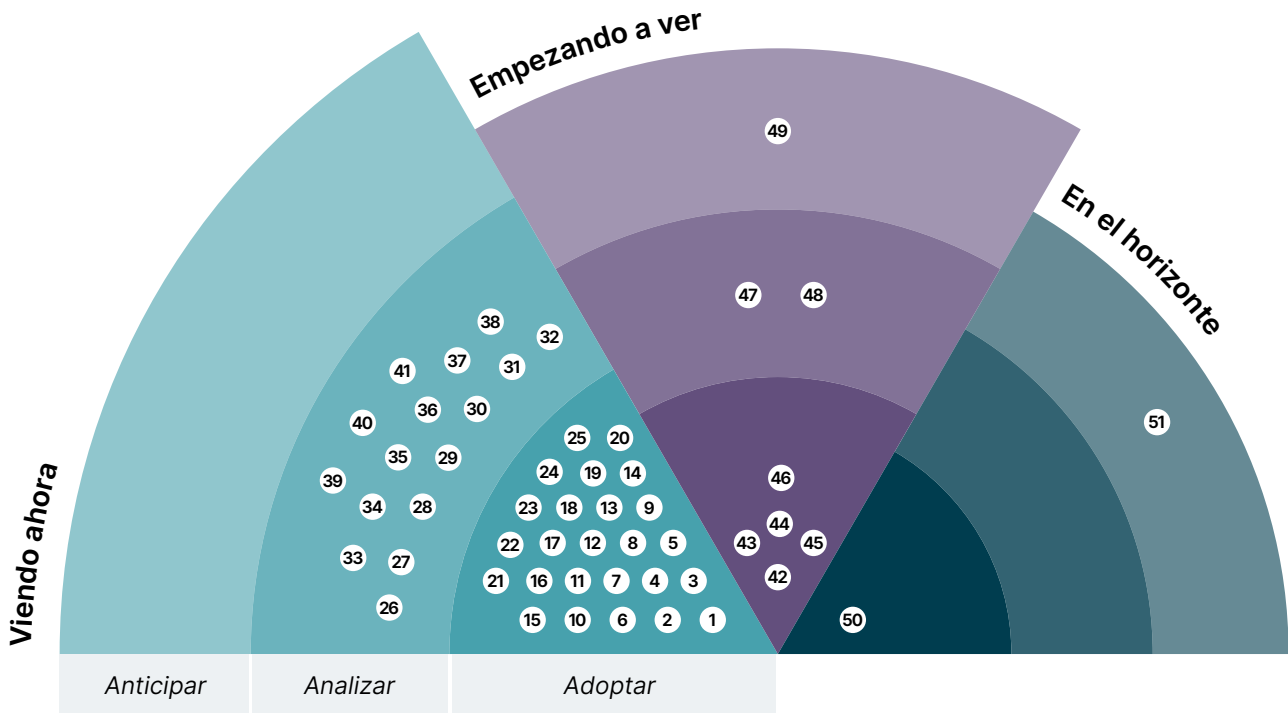
Una vez establecida, su plataforma de datos le permite recopilar información sobre los datos, crear sistemas de IA fiables, controlar el riesgo y mucho más. Su plataforma de datos también puede ser un componente clave en la creación, gestión y aplicación de la gobernanza de datos, uno de los mayores desafíos a los que se enfrentan muchas organizaciones..

Contar con una plataforma de datos sólida que facilite el intercambio abierto al tiempo que preserva la privacidad permite a las empresas participar con otras organizaciones en ecosistemas de datos prósperos para producir un mayor impacto en la industria, incluso en la sociedad. Se trata de una tendencia clave que vemos en expansión en los próximos años y que podría facilitar una mayor innovación digital y crear potencialmente un cambio radical en la forma en que se almacenan e intercambian los datos, pero solo si se produce un cambio hacia la estandarización y las empresas aprenden a proteger sus activos de datos con menos celo.

Señales

- **Aumento de las plataformas integradas de datos e IA.** Estos sistemas presentan el análisis como la principal ventaja, y los datos simplemente vienen por añadidura. Esto representa un cambio fundamental en la forma de pensar sobre estas soluciones.
- **Los ecosistemas de datos van más allá del bombo publicitario para generar resultados empresariales tangibles.** Gartner, empresa de investigación y asesoramiento tecnológico, considera que los ecosistemas de datos han superado el pico del ciclo de exageración y se incorporarán a la corriente dominante en la próxima década. Nuestra experiencia sobre el terreno apunta a la misma tendencia, con una demanda creciente de que las organizaciones compartan y pongan en común recursos de datos: las empresas se muestran hoy más dispuestas a dar el paso.
- **Las “salas limpias” de datos ganan popularidad.** Varios proveedores, como Infosum, AWS, Google y Snowflake, han desarrollado ofertas de “salas limpias” de datos diseñadas específicamente para permitir el intercambio seguro dentro de una organización y entre organizaciones de datos anonimizados y conformes con la privacidad de forma eficiente y a escala.
- **La creación de normas e infraestructuras abiertas para compartir datos está cobrando impulso.** Como demuestran iniciativas como el Estándar de Datos Abiertos para el Sector de la Confección y el Foro OSDU™, algunas organizaciones intentan sortear los problemas de interoperabilidad de datos perpetuados por los proveedores tradicionales defendiendo protocolos abiertos para el intercambio seguro de datos valiosos sobre las cadenas de suministro y otras funciones críticas de la industria.
- **Mecanismos para compartir los datos de los usuarios respetando la privacidad.** La privacidad de los datos está ganando terreno entre los usuarios. Hemos desarrollado una solución llamada Anonymesh para ayudar a afrontar este reto. Las organizaciones también están creando almacenes de datos personales, como Solid Pods, que organizan el almacenamiento de datos en torno a los usuarios, en lugar de las organizaciones que los recopilan.

Tendencias a seguir



Recomendación estratégica

Viendo ahora

Adoptar

1. IA como servicio
2. IA/ML al límite
3. Cumplimiento automatizado
4. Código ético del software
5. Ecosistemas de colaboración
6. Malla de datos
7. Ecosistemas digitales
8. Gemelo digital
9. Computación de borde
10. Marcos éticos
11. IA explicable
12. FinOps
13. Nube verde
14. Plataformas integradas de datos e IA
15. Gráficos de conocimiento
16. MLOps
17. Aprendizaje automático en línea
18. Plataformas como productos
19. La privacidad ante todo
20. Tecnologías de protección de la privacidad (PET)
21. RAG (Generación Aumentada de Recuperación)
22. Entrega segura de software
23. Hogares inteligentes

24. Sistemas y ecosistemas inteligentes
25. Bases de datos vectoriales

Analizar

26. Soluciones combinadas de IA, IoT y XR
27. AutoML
28. Robots autónomos
29. Vehículos autónomos
30. Sala limpia de datos
31. Mercados de datos
32. Plataformas de datos descentralizadas
33. Privacidad diferencial
34. Computación cifrada
35. Aprendizaje federado
36. Mayor regulación
37. Economía de la información personal
38. Comunicación respetuosa con la privacidad
39. Computación respetuosa con la privacidad
40. Ciudades inteligentes
41. Pruebas de conocimiento cerof

Anticipar

—

Empezando a ver

Adoptar

42. Inferencia causal para ML
43. Contrato de datos
44. Identidad descentralizada
45. Controles detallados de acceso a los datos
46. Re-descentralización

Analizar

47. Colaboración inteligente entre máquinas
48. Datos fiables

Anticipar

49. Facilitación tecnológica responsable

En el horizonte

Adoptar

50. Especificación de productos de datos

Analizar

—







Anticipar

51. Almacenes de datos personales descentralizados

- **Los gobiernos marcan la agenda de los datos abiertos.** Países de todo el mundo están adoptando iniciativas de datos abiertos que fomentan el libre acceso y el uso de la información recopilada por los gobiernos para mejorar los servicios públicos y crear oportunidades económicas. El gobierno británico, por ejemplo, está creando un Servicio Integrado de Datos (IDS) para facilitar el intercambio de datos entre departamentos. Por su parte, la iniciativa de datos abiertos de Singapur permite a los desarrolladores utilizar conjuntos de datos en tiempo real de organismos públicos para desarrollar sus propias aplicaciones.

Las oportunidades

Adelantándose a la curva de este objetivo, las organizaciones pueden:

-  **Habilitar iniciativas de IA y GenAI.** Los datos de alta calidad son un requisito fundamental para cualquier iniciativa de inteligencia artificial. Forbes calificó la calidad de los datos como “el verdadero cuello de botella en la adopción de la IA”.
-  **Mejora la postura de cumplimiento y reduce el riesgo.** Con las políticas de gobernanza integradas y automatizadas, creadas y aplicadas a través de la plataforma subyacente, se reduce la brecha entre las políticas escritas y lo que realmente se aplica sobre el terreno.
-  **Consigue ahorros significativos eliminando redundancias.** La mejora del intercambio de datos y la creación de una plataforma que ofrezca un único punto de disponibilidad permite a las organizaciones retirar la infraestructura tecnológica duplicada en diferentes partes de la organización, lo que reduce sustancialmente los costos de infraestructura tecnológica y mantenimiento.
-  **Obtén una ventaja competitiva con información mejorada.** La integración de datos de calidad en toda la empresa puede poner de manifiesto áreas de ineficacia o fricción que antes pasaban desapercibidas, así como proporcionar una visión más holística de procesos complejos como la cadena de suministro o el recorrido del cliente. El contexto y los descubrimientos resultantes pueden ayudar a la organización a comprender mejor sus flujos de trabajo y a sus clientes, lo que otorga a la empresa una ventaja sobre sus competidores, cuyos recursos de datos siguen siendo más fragmentarios y aislados.
-  **Desarrolla nuevas fuentes de valor.** A medida que maduren las capacidades de interoperabilidad de los datos y se generalice la aceptación de las normas abiertas, surgirán más oportunidades de capitalizar los activos de datos en forma de mercados y redes de datos. Aunque algunas grandes organizaciones e industrias han empezado a crear sus propios ecosistemas de datos -como los que están surgiendo en torno a la banca abierta y el intercambio de datos en los seguros-, aún hay margen para ampliarlos a otros sectores y a la comunidad en general.
-  **Acelera el tiempo de comercialización.** La disponibilidad de datos de alta calidad, especialmente como base para GenAI, está preparada para acelerar y mejorar muchos aspectos laboriosos del proceso de desarrollo de productos. Un ejemplo es cómo la capacidad de cribar y resumir grandes cantidades de información y crear datos sintéticos de clientes está ayudando a las organizaciones a reducir sustancialmente el tiempo necesario para la investigación de mercado. Creemos que las grandes empresas tendrán ventaja sobre las nuevas para aprovechar estas oportunidades si utilizan eficazmente sus enormes reservas de datos.



Lo que hemos hecho

Ayudamos a ITV a aprovechar mejor los datos con una plataforma de malla de datos

En respuesta al cambio de paradigma del streaming digital, ITV estableció una nueva visión: convertirse en una empresa de medios de comunicación y entretenimiento dirigida digitalmente que crea y ofrece contenido destacado a las audiencias donde, cuando y como elijan. Un equipo de expertos de Thoughtworkers comenzó a codesarrollar una malla de datos basada en la nube en AWS y Databricks, un proceso que permitiría a ITV dar vida a su nueva estrategia de datos e integrar formas ágiles de trabajar en sus diversas unidades de negocio.

La plataforma de malla de datos de ITV permite a los equipos incorporar rápidamente sus datos y hacerlos localizables y fácilmente accesibles en toda la empresa. El tiempo necesario para suministrar productos de datos utilizando la plataforma ha pasado de tres semanas a sólo unas horas, lo que ha impulsado la adopción y expansión de la malla en todas las operaciones de ITV.

“Los datos no tienen valor intrínseco por sí mismos. Su valor depende de que tengas un propósito — y un proceso — para ellos.”

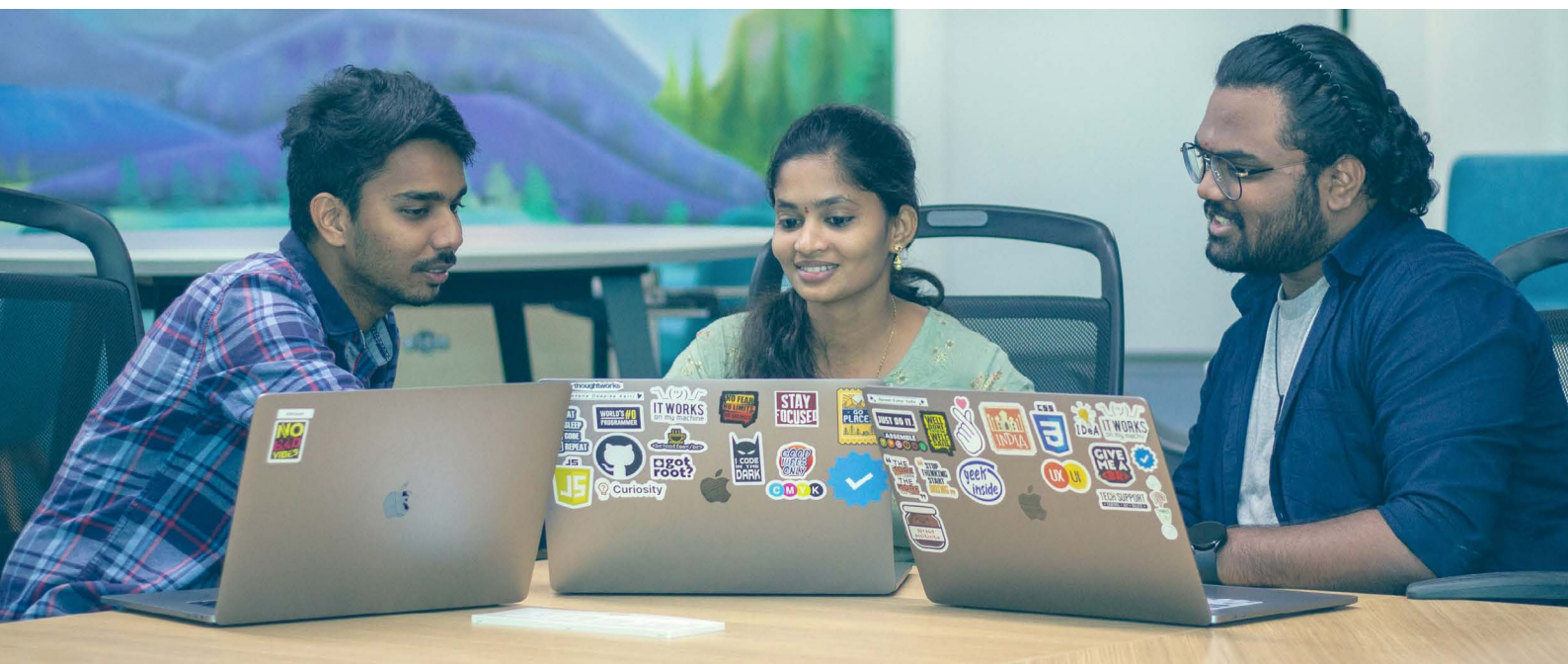
Emily Gorcenski
Head of Data & AI, Thoughtworks Europe



Consejos prácticos

Cosas que hacer (Adoptar)

- **Aplicar tecnologías de protección de la intimidad (PET).** Estas tecnologías proporcionan una mayor privacidad o secrecía a las personas cuyos datos son procesados, almacenados y/o recogidos por programas y sistemas informáticos. A menudo se utilizan como parte de este procesamiento y modifican las formas normales de tratar (y a menudo acaparar) datos en bruto o en texto plano directamente de los usuarios y participantes internos, como los empleados. Al aumentar la privacidad ofrecida, se reduce el riesgo de propiedad y se ofrece a los usuarios mejores opciones sobre cómo quieren que se traten sus datos.
- **Mejorar la gobernanza de los datos y las políticas de privacidad.** Si los datos no están suficientemente protegidos y gobernados internamente con principios claros en torno a cuestiones como la privacidad y el consentimiento, resulta demasiado arriesgado dar cualquier paso que los exponga al mundo exterior. Antes de plantearse un intercambio de datos y una colaboración más amplios, las empresas deben definir claramente el alcance del acceso y la influencia sobre los datos que tienen las distintas funciones, e integrar el cumplimiento de las políticas como código en sus plataformas de datos.
- **Agilizar los procesos de datos y el camino hacia la producción.** Prácticas como DataOps y MLOps ofrecen técnicas para acelerar aspectos clave del ciclo de producción y mejorar la experiencia de los desarrolladores, con bucles de retroalimentación más cortos y barandillas que garantizan que los riesgos siguen mitigándose.



- **Adoptar la malla de datos para ofrecer información a escala.** Experimentar con la arquitectura de malla de datos puede proporcionar la integración y accesibilidad necesarias para que varios equipos aprovechen al máximo los datos de sus dominios. Esto mejorará la visibilidad de los procesos y dará a los equipos la capacidad de orientar rápidamente el desarrollo a las necesidades empresariales, ayudando a la empresa a prepararse para el futuro.

Aspectos a tener en cuenta (Analizar)

- **Almacenar los datos de forma diferente.** Tendencias emergentes como las salas limpias de datos y la privacidad diferencial, que preserva el anonimato de aspectos individuales de un conjunto de datos introduciendo “ruido” a su alrededor, pueden proporcionar una base más sólida para que la empresa almacene los datos de forma fiable y conforme a las normas, sin dejar de ser capaz de ponerlos en uso.
- **Participación en mercados de datos.** A medida que surgen más ejemplos de mercados de datos abiertos y mancomunados, como la versión que está impulsando el gobierno británico, las empresas deben considerar su interés por participar en estas iniciativas y cuál podría ser el potencial de participar en ellas. Es importante examinar cuestiones como: ¿dónde podrían los ecosistemas permitir a la empresa crear más valor? ¿Y qué capacidad, en su caso, tiene la empresa para monetizar los datos sin dejar de ser sensible a la seguridad y la privacidad de los clientes?
- **Utilizar especificaciones de productos de datos y contratos de datos.** Las especificaciones abiertas que pretenden establecer y estandarizar cómo se comparten los datos entre varias partes o cómo los consumen están ganando adeptos, y puede ser necesario integrarlas en la plataforma de datos de la organización y en una estrategia más amplia.

Cosas a tener en consideración (Anticipar)

- **El encaje de los datos y la práctica de la tecnología responsable.** Los principios de la tecnología responsable ofrecen una hoja de ruta cada vez más valiosa para las empresas deseosas de ampliar y hacer un uso óptimo de sus recursos de datos de forma ética y coherente.
- **Los mercados de datos personales descentralizados** que dan a los consumidores más soberanía sobre sus datos personales están contribuyendo al desarrollo de una economía de la información personal. Esta tendencia tendrá importantes repercusiones en la forma en que las empresas almacenan, analizan y utilizan la información sobre sus clientes, y en el posterior desarrollo de los ecosistemas empresariales.



Interacciones en evolución

Nuevas oportunidades para participar e interactuar

El abanico de métodos de interacción persona-ordenador se amplía, y las propias interacciones son cada vez más envolventes y fluidas. Esto está creando nuevas oportunidades para que las organizaciones reimaginen la forma en que se relacionan con sus clientes, empleados y otras partes interesadas, aprenden de ellos y los deleitan.

Muchas de las tendencias en este ámbito son fáciles de pasar por alto, ya que, al menos a primera vista, no parecen revolucionarias. De hecho, la precisión y utilidad de estos sistemas ha crecido y seguirá creciendo enormemente en los próximos dos años. Por ejemplo, los usuarios pueden dar órdenes a sus dispositivos móviles desde hace años, pero, hasta hace poco, la interacción tenía que formularse de forma que el dispositivo la entendiera.

Más allá de la voz y el texto, esperamos que continúen los avances en las tecnologías de realidad extendida (RX) que permiten a los usuarios interactuar en mundos virtuales, aunque quizá no al ritmo previsto por los primeros campeones del sector.



Productos y servicios como ChatGPT, de OpenAI, Bard, de Google, y Copilot, de Microsoft, han aprovechado los avances de la IA generativa para liderar esta tendencia, bajando el listón para que las personas interactúen con los sistemas o directamente con los modelos de IA. Gigantes de la tecnología como Apple también están llevando a cabo importantes revisiones de sus sistemas de voz a texto, utilizando una mejor IA predictiva y modelos conscientes del contexto para hacer que la tecnología no requiera contacto. Más allá de la voz y el texto, esperamos que continúen los avances en las tecnologías de realidad extendida (RX) que permiten a los usuarios interactuar en mundos virtuales, aunque quizá no al ritmo previsto por los primeros campeones del sector.

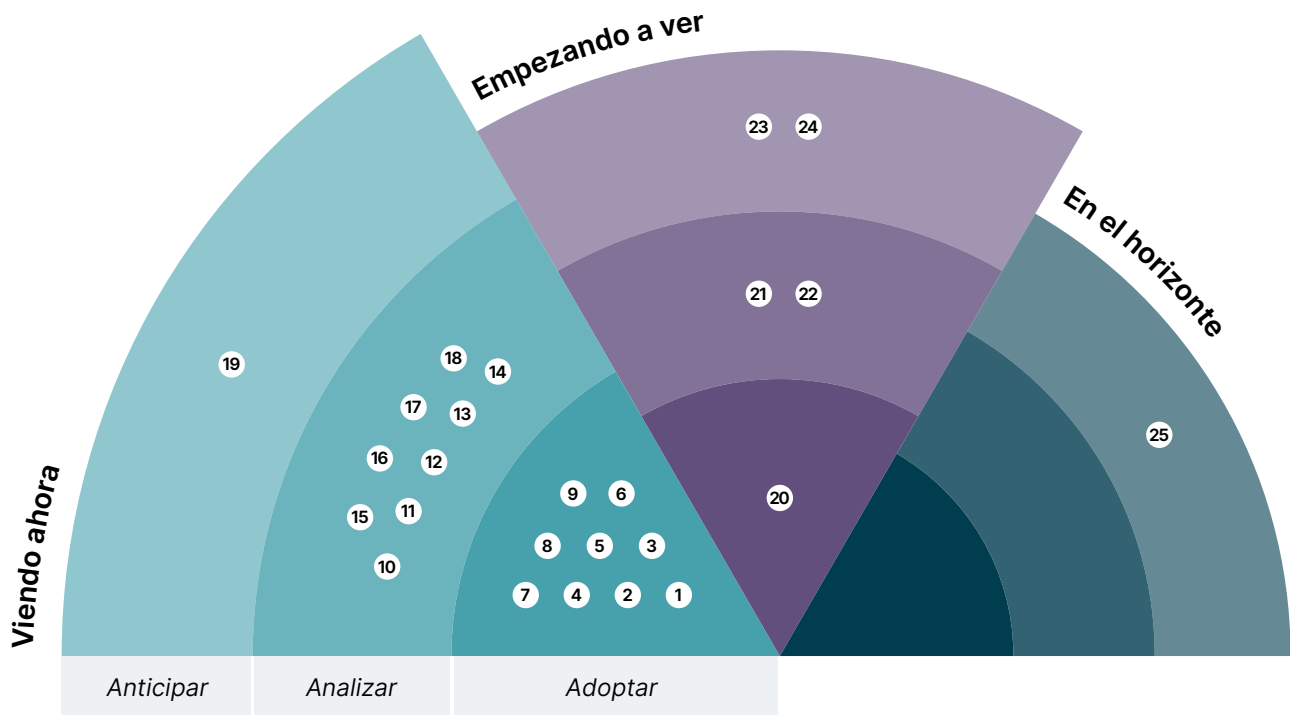
Estos modos de interacción en evolución tienen un gran potencial para hacer más inclusivas las experiencias tecnológicas, como demuestran sistemas como [Jugalbandi](#), que permite a las personas analfabetas acceder a información sobre programas gubernamentales hablando a su dispositivo móvil en su lengua materna. Sin embargo, también presentan un conjunto más amplio de riesgos y problemas de accesibilidad. Mientras que los enfoques de accesibilidad para interacciones más tradicionales como el móvil se conocen relativamente bien, no ocurre lo mismo con interacciones más nuevas como XR. Hacer que las interacciones basadas en la voz o la GenAI sean más accesibles y sofisticadas amplía las posibilidades de usos indebidos y consecuencias no deseadas.

A corto plazo, no faltan casos de uso prometedores para XR en áreas emergentes como la formación y la visualización de datos que todas las empresas deberían estar dispuestas a explorar. Es probable que la adopción por parte de los consumidores se limite principalmente a áreas como la colaboración, los juegos y el entretenimiento. Hasta ahora, los avances en los dispositivos de consumo no han sido suficientes para expandirse fuera de estas áreas, pero se espera que continúe el desarrollo de productos por parte de [Apple](#), [Meta](#) y otros.

Señales

- **Los gigantes tecnológicos presentan nuevos dispositivos compatibles con XR** como el “ordenador espacial” [Vision Pro](#) de Apple y las [gafas inteligentes Ray Ban](#) de Meta. Estos dispositivos están diseñados para ser más cómodos y menos intrusivos que los anteriores. En el caso de Apple, incorpora un [sofisticado sistema de reconocimiento de gestos](#) para reducir la necesidad de dispositivos físicos de entrada.
- **El desarrollo de aplicaciones basadas en GenAI que mejoren la accesibilidad de las personas que antes se enfrentaban a barreras físicas o lingüísticas para trabajar con sistemas tecnológicos.** [Jugalbandi](#) por ejemplo, permite interactuar en varias lenguas indígenas simplemente con la voz del usuario. Para ello utiliza una combinación de ChatGPT, modelos de traducción lingüística y un conjunto de datos fijos a partir de los cuales responde a las preguntas.
- **Las instituciones de enseñanza superior amplían las fronteras de la visualización de datos.** Investigadores de instituciones como la [Universidad de Monash](#) están experimentando con el uso de XR para llevar las representaciones de datos más allá de las pantallas y convertirlas en entornos híbridos más inmersivos.
- **El lanzamiento de bibliotecas mejoradas** para el reconocimiento de gestos diseñadas para ayudar a los desarrolladores a conectar gestos físicos con funciones de aplicaciones, como las desarrolladas por [Google](#) y [Apple](#).
- **Los continuos avances en el procesamiento del lenguaje natural**, incluido el desarrollo de modelos preformados para abordar tareas específicas como el [análisis de sentimientos](#), y un creciente interés por las [capacidades multilingües](#). Las empresas con visión de futuro están aprovechando estos avances para mejorar la forma en que los usuarios encuentran y utilizan la información. Por ejemplo, [Zalando](#) ha creado un asistente interactivo que va mucho más allá de lo que permite la búsqueda paramétrica.

Tendencias a seguir



Recomendación estratégica

Viendo ahora

Adoptar

1. Desarrollo de software asistido por IA
2. Plataformas de experiencia del desarrollador
3. XR para empresas
4. Procesamiento del lenguaje natural
5. Operacionalizar la IA
6. La privacidad ante todo
7. RAG (Generación Aumentada de Recuperación)
8. Hogares inteligentes
9. Conectividad ubicuat

Analizar

10. Realidad aumentada
11. Mano de obra automatizada
12. Consumo XR
13. Reconocimiento de gestos
14. Asistencia sanitaria personalizada
15. Redes por satélite
16. Ciudades inteligentes
17. Audio espacial
18. Interacciones sin contacto

Anticipar

19. Tecnología adictiva

Empezando a ver

Adoptar

20. XR Industrial

Analizar

21. Humanos digitales
22. Resolución Retina XR

Anticipar

23. Consentimiento comprensible
24. Funcionamiento híbrido habilitado para XR

En el horizonte

Adoptar

—

Analizar





—

Anticipar

25. Investigación sobre AGI

Las oportunidades

Adelantándose a la curva de este objetivo, las organizaciones pueden:

-  **Reducir costes haciendo más eficientes las interacciones.** La capacidad de comunicarse con un sistema con sólo mover un dedo o mediante comandos de voz en lenguaje natural, en lugar del laborioso proceso de teclear, tiene el potencial de acelerar enormemente la productividad en el lugar de trabajo y otros entornos.
-  **Aumentar la satisfacción reduciendo las fricciones y mejorando la disponibilidad para los clientes.** Las plataformas basadas en la voz prometen facilitar a los clientes, especialmente a los que tienen problemas de accesibilidad, la obtención de información sobre productos o de respuestas a sus consultas de forma fluida y sin complicaciones. Del mismo modo, los avances en el procesamiento del lenguaje natural abren posibilidades como el uso de chatbots para proporcionar un nivel básico de servicio y asistencia fuera del horario laboral.
-  **Obtén mejores conocimientos a partir de interacciones más ricas.** A medida que la RA y la RV hacen posible que los datos cobren vida fuera de la pantalla o la página impresa, se están sentando las bases de lo que se conoce como análisis inmersivo. Los entornos inmersivos pueden ayudar a los usuarios a experimentar los datos tanto auditiva y tácticamente como visualmente, mejorando la comprensión, el análisis y, en última instancia, la toma de decisiones
-  **Probar situaciones para mejorar las respuestas.** Las empresas pueden utilizar simulaciones con XR para que sus equipos se enfrenten a situaciones críticas que podrían poner a prueba a la empresa, dándoles una idea precisa de su capacidad de reacción e identificando áreas de mejora.





Lo que hemos hecho

Una experiencia inmersiva para el aficionado en el Museo del FC St.

La ambición del museo del club de fútbol de Hamburgo es crear una experiencia dinámica y envolvente que crezca a partir del compromiso de los aficionados y promueva temas como la diversidad, los eventos deportivos contra el racismo y conversaciones más amplias en torno al impacto social. Thoughtworks colaboró estrechamente con el museo del FC St. Pauli en un proyecto de seis semanas para diseñar una nueva experiencia interactiva para los aficionados como parte de Tech Lab, una iniciativa de Thoughtworks que toma ideas innovadoras y utiliza tecnología punta para darles vida.

“A menudo se ponen los ojos en blanco ante términos como metaverso o XR, pero al mismo tiempo, la gente utiliza estas tecnologías inmersivas en su vida cotidiana sin darse cuenta: basta con ver la facilidad con la que la gente acepta el desenfoque o el cambio del entorno en las videollamadas.”

Kuldeep Singh
Principal Consultant, Thoughtworks



Consejos prácticos



Cosas que hacer (Adoptar)

- **Investigar activamente los procesos o áreas que pueden ser mejorados o sustituidos por los avances en IA y tecnologías de interacción, tales como:**
 - **Interacciones con los clientes**, more aspects of which can be supported by chatbots as they grow more sophisticated and attuned to industry-specific use cases.
 - **Researching and uncovering market trends** **Investigar y descubrir tendencias de mercado.** Los analistas empresariales de Thoughtworks han podido utilizar ChatGPT y otras herramientas como Boba para idear y crear escenarios.



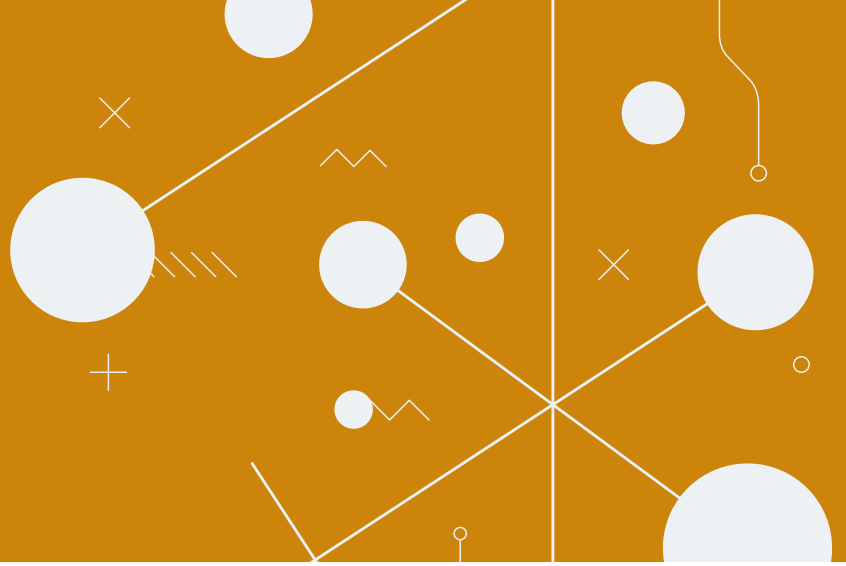
Aspectos a tener en cuenta (Analizar)

- **Vigilar el espacio XR/AR en busca de posibles casos de uso.** Las ventajas para ámbitos como la formación y la gestión de crisis, en los que las interacciones físicas realistas son especialmente importantes, podrían ser considerables. Además de los contextos empresariales, las organizaciones obtienen valor de casos de uso industrial que abarcan aplicaciones de diseño, fabricación y mantenimiento. El trabajo de vanguardia que se está llevando a cabo en la visualización de datos también puede resultar importante para la forma en que consumamos y manipulemos los datos en el futuro.
- **Comprender la diversidad de herramientas de IA** y cómo esto puede satisfacer las necesidades de las personas que deseen interactuar con la IA de diferentes maneras. Algunos desarrolladores, por ejemplo, se sienten cómodos con herramientas como GitHub Copilot, en las que la interacción real es en gran medida la misma que ha sido durante algún tiempo con funciones de autocompletado. Otros preferirían mantener una “conversación” con una solución similar a ChatGPT y utilizar el aprendizaje resultante en su entorno de desarrollo interno habitual.
- **Aprende, e ir adonde están los clientes.** Considera tu base de clientes y la probabilidad de que sus usuarios medios adopten las nuevas plataformas de interacción que ofrece. Por ejemplo, los minoristas podrían centrarse en las interacciones de realidad aumentada (RA), que permiten interacciones más enriquecedoras para los consumidores en lugares físicos.



Cosas a tener en consideración (Anticipar)

- **Considera casos de uso “fuera de la caja”.** No hay duda de que la creciente naturaleza de las interacciones dará lugar a aplicaciones potenciales para todas las empresas, pero estas aplicaciones no siempre son obvias. Esto significa que es importante pensar en los procesos de negocio y examinar dónde la capacidad de presentar datos o interactuar con los clientes de una manera totalmente diferente podría mejorar toda la experiencia.



Acelerar la convergencia físico-digital

Cerrar la brecha entre lo real y lo virtual

Aunque la automatización lleva décadas presente en sectores como la fabricación y la agricultura, nunca su alcance e impacto se habían extendido tanto al mundo físico, y la tendencia no hace sino acelerarse.

La generación anterior de automatización estaba contenida en sistemas integrados que a menudo estaban sujetos a limitaciones físicas; por ejemplo, robots confinados en una única línea de montaje, o aquellos que tenían dificultades para encontrar el camino cuando se enfrentaban a una pared. Pero los nuevos sensores y herramientas no sólo son capaces de cartografiar y penetrar el espacio físico en un área mucho más amplia, sino también de recrear ese espacio digitalmente con una fidelidad asombrosa.

Nuevos sensores y herramientas no solo son capaces de cartografiar y penetrar el espacio físico en un área mucho más amplia, sino también de recrear ese espacio digitalmente con una fidelidad asombrosa



Hoy en día, este objetivo se presta a una variedad de aplicaciones que probablemente sean más relevantes para las organizaciones con una clara conexión con el entorno físico, pero esperamos que repercuta en cualquier organización que no sea un juego puramente digital. Los nuevos sistemas agrícolas capaces de medir el suelo y aplicar agua y fertilizantes en proporciones óptimas están mejorando el rendimiento de las cosechas, lo que demuestra hasta qué punto y con qué precisión lo digital puede alterar, e incluso mejorar, el mundo físico. Los gemelos digitales, o representaciones digitales detalladas de objetos físicos en su contexto real, se están utilizando en sectores como el aeroespacial para supervisar y evaluar el rendimiento de los equipos, señalando posibles problemas antes de que aparezcan en la realidad.

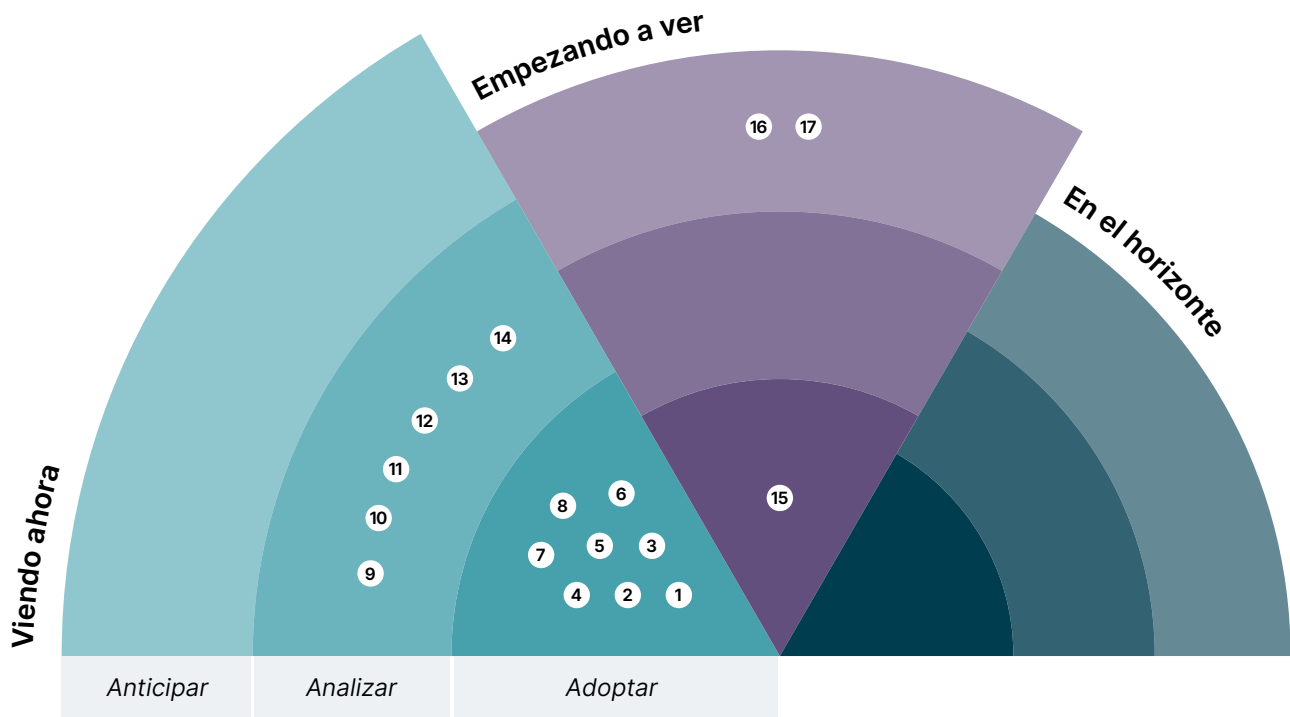
Esta convergencia de entornos requiere un pensamiento más holístico. Es necesario disponer y compartir datos de alta calidad, porque sin ellos los sistemas no podrán tomar decisiones inteligentes. En el pasado, lo más probable era que los ingenieros que trabajaban en sistemas integrados se sentaran en un edificio mientras los encargados de construir un motor o un vehículo trabajaban en otro, pero ahora las funciones deben unirse para construir y ejecutar productos que abarquen ambos mundos.



Señales

- **La expansión de los vehículos autónomos.** Aunque no exentos de polémica o contratiempos, los vehículos sin conductor siguen llegando a las carreteras en mayor número y en más lugares. Los pioneros del robotaxi, Waymo y Cruise, están estudiando la posibilidad de expandirse a Los Angeles, Texas e incluso Japon. También están impulsando el desarrollo de nuevas tecnologías de sensores.
- **Agricultura inteligente que genera resultados.** Empresas emergentes como la israelí BloomX combinan sistemas digitales y físicos y cubren las explotaciones con tecnología para imitar y mejorar procesos naturales como la polinización. Estas innovaciones tienen el potencial de mejorar la producción y mitigar algunos de los retos que el cambio climático plantea al sector agrícola.
- **La aparición de nuevas plataformas en la fabricación.** Los estudios de analistas como Gartner sugieren que la densidad y variedad de robots en las operaciones típicas de almacenamiento o fabricación van a aumentar, y casi todas estas empresas tienen previsto ampliar sus plantillas de robots. Como estas “flotas” están formadas por máquinas de varios proveedores, está surgiendo una categoría de software capaz de integrarse y comunicarse con todas ellas para coordinar su trabajo. Es lo que Gartner denomina “plataformas de orquestación multiagente”.
- **Un mantenimiento aún más proactivo.** Dos avances en inteligencia artificial están elevando la práctica del mantenimiento predictivo, con empresas como Shell aplicando la IA para analizar datos históricos y lecturas de sensores en tiempo real para reunir una imagen más granular de la salud y el rendimiento de sus activos. Esto mejora aún más su capacidad para identificar los puntos de fallo antes de que se produzcan.

Tendencias a seguir



Recomendación estratégica

Viendo ahora

Adoptar

1. DevSecOps
2. Gestión digital del carbono
3. Gemelo digital
4. Recursos energéticos distribuidos
5. Operacionalizar la IA
6. La privacidad ante todo
7. Hogares inteligentes
8. Vehículos definidos por software

Analizar

9. ASoluciones combinadas de IA, IoT y XR
10. Realidad aumentada
11. Reconocimiento de gestos
12. Asistencia sanitaria personalizada
13. Redes por satélite
14. Interacciones sin contacto

Anticipar

—

Empezando a ver

Adoptar

15. XR Industrial

Analizar

—

Anticipar

16. Informática afectiva (emocional)
17. Interfaces cerebro-ordenadores

En el horizonte

Adoptar

—

Analizar





—

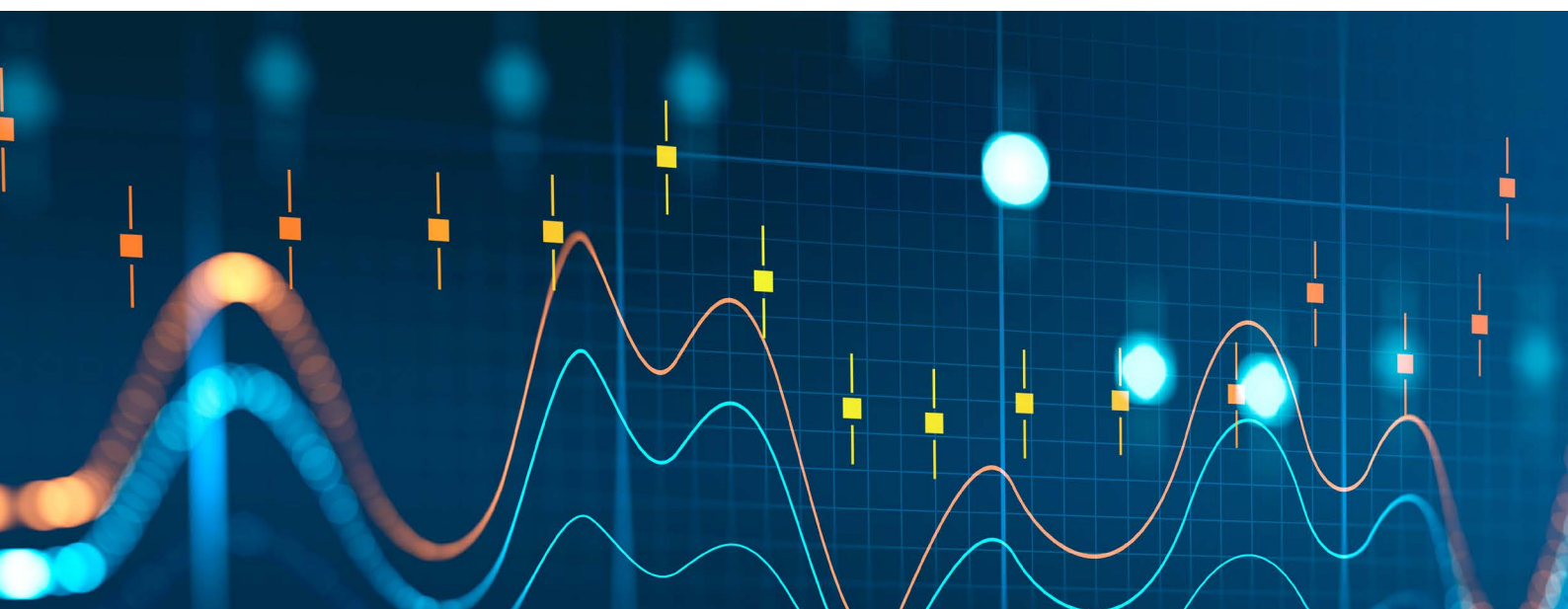
Anticipar

—

Las oportunidades

Adelantándose a la curva de este objetivo, las organizaciones pueden:

-  **Conservar recursos y reducir riesgos.** Todo parece indicar que pasar a una mayor supervisión en tiempo real de los activos y utilizar análisis de datos o simulaciones para identificar posibles puntos débiles en el proceso de producción puede tener un impacto casi inmediato. Un estudio de PwC sobre empresas europeas reveló que la empresa media que aplica el mantenimiento predictivo registra un aumento del 9% en el tiempo de actividad y una reducción del 12% en los costes, así como una disminución de dos dígitos en riesgos como la salud y la seguridad.
-  **Allanar el camino hacia una mejor producción.** Además de aumentar el rendimiento al hacer que el proceso sea más eficiente y menos propenso a errores, como se ha visto en el caso de la agricultura inteligente, la convergencia físico-digital está optimizando el proceso de producción al reducir enormemente los costes y la complejidad de la creación de prototipos y las pruebas.
-  **Mejorar la experiencia del cliente y responder a ella.** Aunque la automatización a gran escala puede provocar más escepticismo, los estudios demuestran que los consumidores responden positivamente a las soluciones tecnológicas específicas que reducen los retos del mundo físico, como los sistemas de aviso de ángulo muerto y de asistencia de carril en los vehículos, o los hogares inteligentes que promueven la eficiencia energética. Los datos obtenidos del uso de estos sistemas también pueden proporcionar información sobre el comportamiento y el compromiso de los clientes que puede utilizarse para perfeccionar los productos.
-  **Contribuir a los objetivos de sostenibilidad.** Los entornos híbridos físico-digitales prometen ayudar a las empresas a reducir su impacto ambiental de múltiples maneras, ya sea optimizando el uso de recursos como la tierra, el agua y la energía; reduciendo el número de veces que hay que desechar y sustituir piezas o máquinas; o minimizando la necesidad de realizar pruebas en el mundo real con objetos físicos o prototipos.





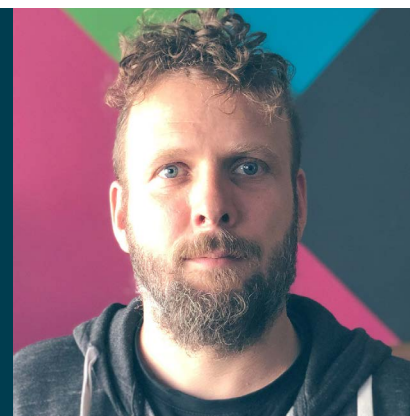
Lo que hemos hecho

Hacer realidad los vehículos autónomos con MOIA

Aunque los vehículos autónomos se enfrentan a diversos obstáculos físicos, normativos y psicológicos para su adopción generalizada, el progreso está siendo impulsado por empresas innovadoras como este proveedor de viajes compartidos afiliado a Volkswagen, que recurrió a nuestra ayuda para poner a prueba escenarios para hacer que los vehículos autónomos formen parte de su flota. Tras desarrollar una serie de simulaciones que ampliaron las capacidades de MOIA para desplegar y gestionar estos vehículos de forma rápida, segura y fluida, Thoughtworks apoya ahora su despliegue en entornos reales, utilizando datos y dispositivos para medir cómo responden a las complejas condiciones de las carreteras y a los retos del tráfico.

“Hemos superado el punto de inflexión en la curva de adopción de los dispositivos conectados: hemos pasado por algunas de las primeras ideas locas del IoT, por la resistencia y hemos llegado a ese punto en el que vemos innovaciones realmente útiles.”

Michael Fait
Head of Software-Defined Vehicles, Thoughtworks Germany



Consejos prácticos



Cosas que hacer (Adoptar)

- **Entender que la convergencia físico-digital afecta**, a menos que tu empresa sea puramente digital (es decir, que no produzca nada físico). Habrá casos de uso para tu organización; la cuestión es saber cuáles son los más relevantes y cuáles deben implantarse primero.
- **Considerar la evolución de la esfera digital cuando piense en tu huella física.** Muchas de las personas que trabajan en tareas físicas que antes podían realizarse en gran medida de forma aislada y autónoma -por ejemplo, la colocación de explosivos en la construcción o la perforación en la minería- tendrán que estar conectadas e interactuar con equipos que creen software y diseñen sistemas que gestionen los aspectos digitales cada vez más esenciales de estos procesos.



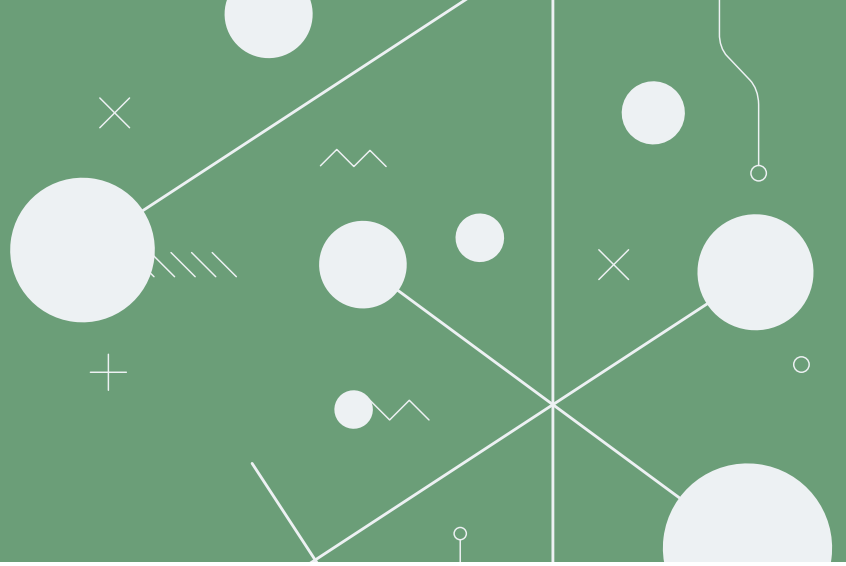
Aspectos a tener en cuenta (Analizar)

- **Buscar oportunidades para mejorar los procesos físicos aprovechando cómo se están desarrollando las tecnologías.** Los sensores y actuadores, en particular, son mucho más precisos y potentes que hace unos años. Las empresas se centran no sólo en hacerlos más pequeños, para que puedan integrarse en aún más dispositivos, sino también en garantizar que puedan operar de forma independiente y entregar datos más granulares.



Cosas a tener en consideración (Anticipar)

- **Monitorear el cumplimiento y las regulaciones en campos como la automatización y el Internet de las cosas (IoT),** que probablemente aumentarán a medida que los dispositivos digitales se vuelvan más sofisticados, inteligentes y potencialmente intrusivos.
- **Presta atención a los movimientos e iniciativas de empresas tecnológicas, gobiernos y pares en el espacio.** Como solo existe una realidad física, las organizaciones se verán efectivamente obligadas a adoptar cualquier tecnología o protocolo que surja a medida que se establezcan estándares en áreas como la transferencia de datos y las comunicaciones de sensores. Adoptar y apegarse a estándares o tecnologías incorrectos podría hacer que la empresa quede efectivamente aislada.



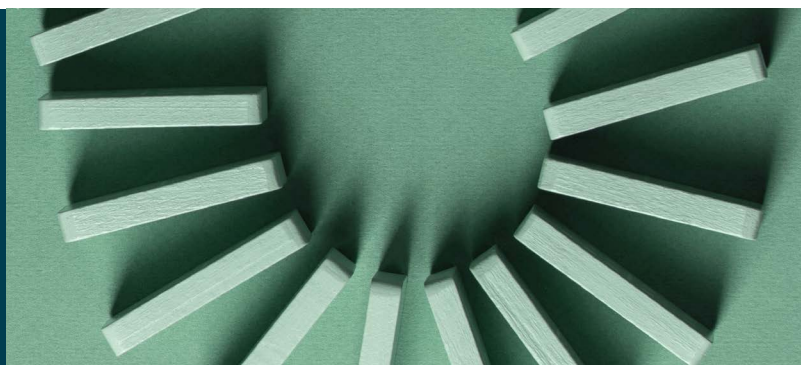
Tecnología responsable: una consideración crítica

Construir barandillas éticas

A medida que la tecnología se ha ido entrelazado más profundamente en diversos aspectos de la vida cotidiana, se agudiza la posibilidad de que se produzcan daños, tanto intencionados como involuntarios. El debate en curso sobre las implicaciones de largo alcance de la IA generativa (GenAI) es sólo un ejemplo de cómo está aumentando la atención prestada a las posibles consecuencias de las soluciones tecnológicas, ya sea en forma de desinformación, emisiones excesivas de carbono o exclusión de determinados grupos. Según nuestra investigación sobre [lo que los consumidores quieren de la GenAI](#), el 93% de los encuestados afirman que las empresas que no incorporan un pensamiento responsable y ético corren el riesgo de sufrir impactos perjudiciales.

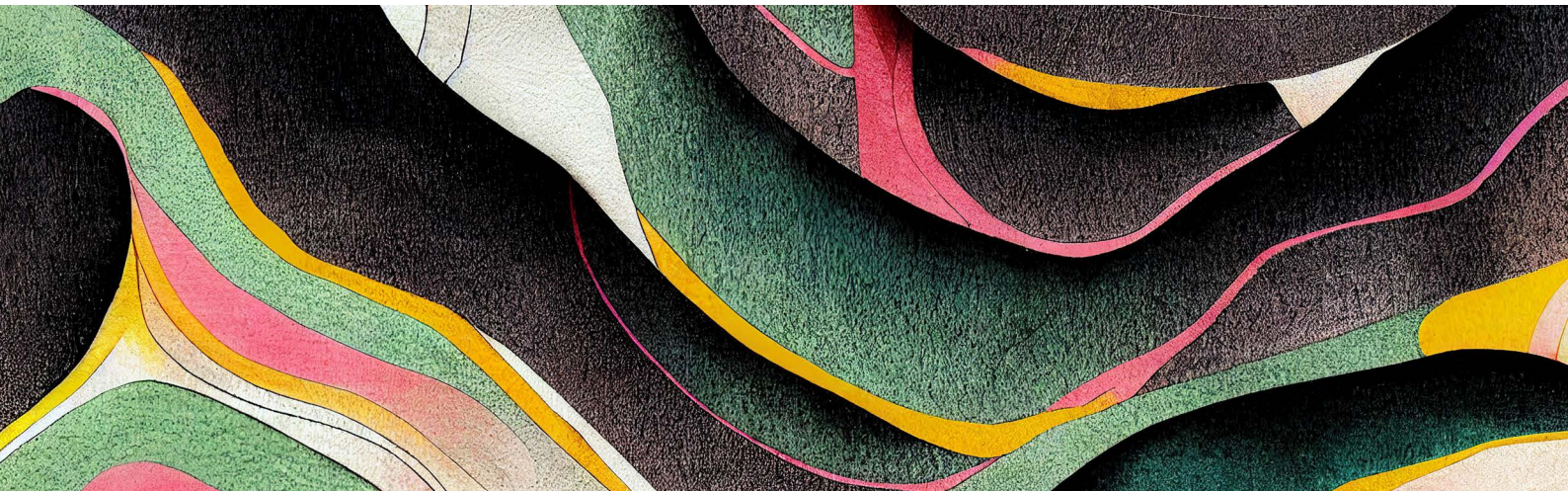
Las organizaciones deben estar preparadas para que sus prácticas tecnológicas sean objeto de un mayor escrutinio y pensar en las ramificaciones éticas de sus elecciones tecnológicas, no sólo para los usuarios finales, sino para la sociedad en su conjunto.

Como líderes debemos reconocer que a menudo nos cuesta predecir con exactitud las consecuencias de nuestras elecciones tecnológicas.



La tecnología responsable garantiza que la consideración de todas las partes interesadas, así como las barreras en torno a la privacidad, la seguridad y la sostenibilidad, estén firmemente integradas en el enfoque tecnológico de la organización.

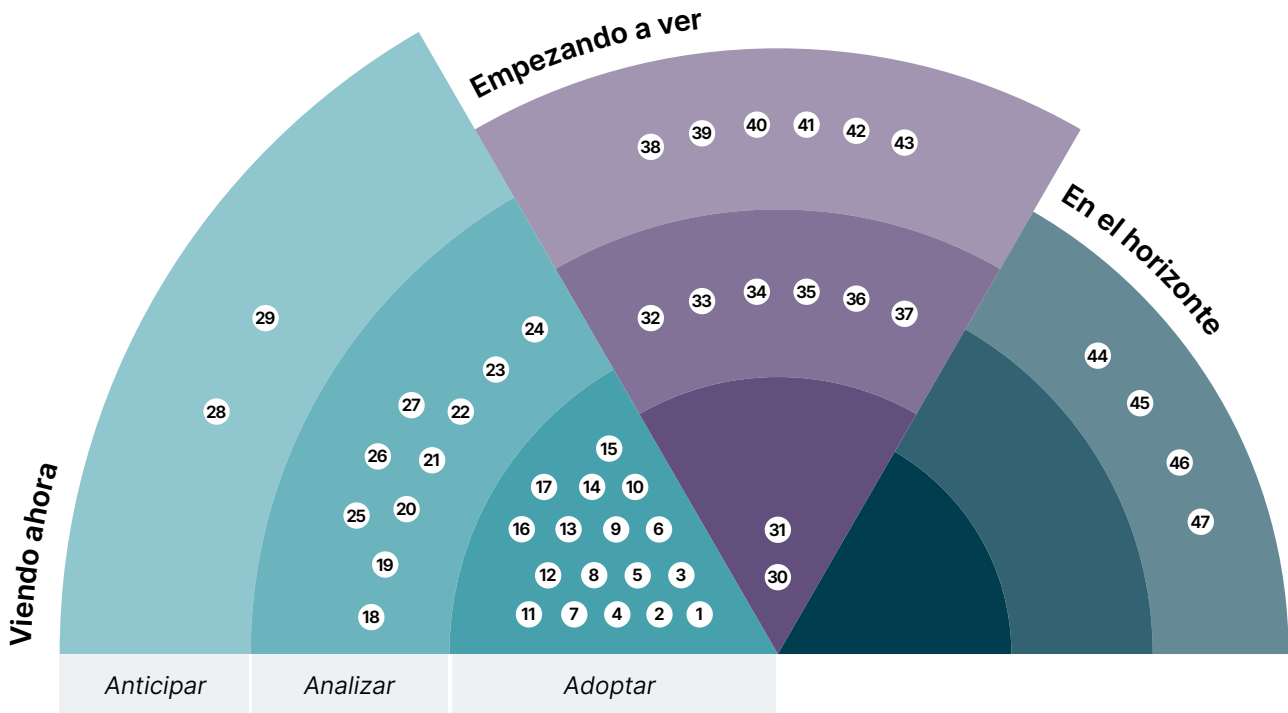
Como líderes debemos reconocer que a menudo nos cuesta predecir con exactitud las consecuencias de nuestras elecciones tecnológicas. La mayoría de las veces, los efectos negativos de la tecnología no son intencionados, pero no por ello son menos perjudiciales. Practicar la tecnología responsable es cuestión de ampliar nuestras perspectivas y aprovechar las herramientas y técnicas emergentes que pueden ayudar a las empresas en su viaje tecnológico responsable, desde el software seguro hasta el diseño que da prioridad a la privacidad.



Señales

- **Nuevos recursos para definir y educar en prácticas tecnológicas responsables**, como el [manual sobre tecnología responsable](#) elaborado conjuntamente por Thoughtworks y las Naciones Unidas, así como el plan de estudios sobre responsabilidades sociales y éticas de la informática elaborado por el MIT, disponible a través de la plataforma [OpenCourseWare](#) de la institución.
- **Iniciativas normativas y políticas**, diseñadas para imponer enfoques más considerados de la tecnología, como la [Orden Ejecutiva](#) de EE. UU. sobre el Desarrollo y Uso Seguro y Confiable de la Inteligencia Artificial, la [Ley de Protección de Datos Personales Digitales 2023](#) de la India y la [propuesta de la UE de regulación armonizada sobre IA](#) y evaluación de impacto conectada.
- **La aparición de alianzas centradas en desarrollar y promulgar prácticas tecnológicas sostenibles**. La [Green Software Foundation](#), que ha desarrollado formación y código para programas informáticos menos intensivos en carbono y metodologías para calcular las emisiones asociadas a la tecnología, es un ejemplo destacado.
- **El nacimiento de fondos de inversión dirigidos a empresas y soluciones tecnológicas responsables**, como [Mozilla Ventures](#), que está canalizando 35 millones de dólares a startups en fase inicial que trabajan en privacidad, descentralización del poder digital e IA ética.
- **Un aumento de las empresas que promueven principios y** credenciales de tecnología responsable, incluidos gigantes como [IBM](#), [PwC](#) y [Salesforce](#).

Tendencias a seguir



Recomendación estratégica

Viendo ahora

Adoptar

1. IA en seguridad
2. Desarrollo de software asistido por IA
3. Cumplimiento automatizado
4. Código ético del software
5. Seguridad descentralizada
6. DevSecOps
7. Gestión digital del carbono
8. Recursos energéticos distribuidos
9. Computación de borde
10. Marcos éticos
11. Nube verde
12. Ingeniería de software ecológica
13. La privacidad ante todo
14. RAG (Generación Aumentada de Recuperación)
15. Entrega segura de software
16. Hogares inteligentes
17. Bases de datos vectoriales

Analizar

18. Medios generados por IA
19. Monedas alternativas
20. Mano de obra automatizada
21. Mercados de datos

22. Privacidad diferencial
23. Computación cifrada
24. Ciudades inteligentes
25. Sistemas inteligentes de gestión de la energía
26. Tecnología y poder soberano
27. Pruebas de conocimiento cero

Anticipar

28. Tecnología adictiva
29. Derecho internacional de los criptoactivos

Empezando a ver

Adoptar

30. Identidad descentralizada
31. Controles detallados de acceso a los datos

Analizar

32. Seguridad y regulación de la IA
33. Ciencia de la decisión
34. Humanos digitales
35. UX verde
36. Sistemas inmunitarios de producción
37. Datos fiables

Anticipar

38. Aprendizaje automático adversarial
39. Informática afectiva (emocional)
40. Computación cuántica
41. Facilitación tecnológica responsable
42. Tecnología para la economía circular
43. Consentimiento comprensible

En el horizonte

Adoptar

—

Analizar

—

Anticipar

44. Investigación sobre AGI
45. Almacenes de datos personales descentralizados
46. Criptografía de nueva generación
47. Aprendizaje automático cuántico

Las oportunidades

Adelantándose a la curva de este objetivo, las organizaciones pueden:



Prevenir el daño a la reputación entre los clientes, el talento y los inversores cuando los fallos éticos relacionados con la tecnología entran en la esfera pública. Más allá de mitigar los daños, una práctica tecnológica responsable eficaz puede reportar dividendos en términos de atracción y retención de clientes y talento. Una encuesta reciente entre trabajadores de la generación del milenio y de la generación Z, por ejemplo, reveló que para ellos es prioritario que los empleadores sean actores positivos en la comunidad y protejan los datos de los clientes.



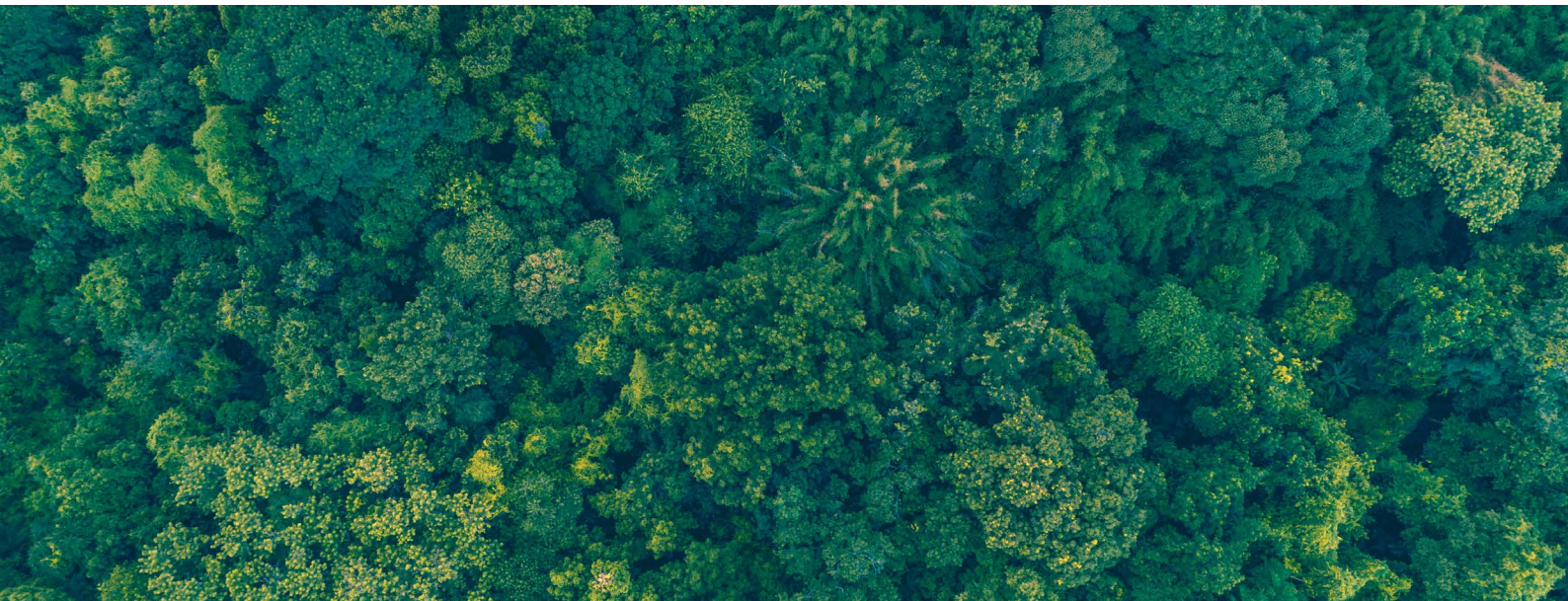
Evitar el escrutinio normativo o las sanciones, como las que tuvo que afrontar Apple cuando el aparente sesgo en el algoritmo que establece los límites de gasto de la tarjeta de Apple desencadenó investigaciones sobre el uso de la IA por parte de la empresa.

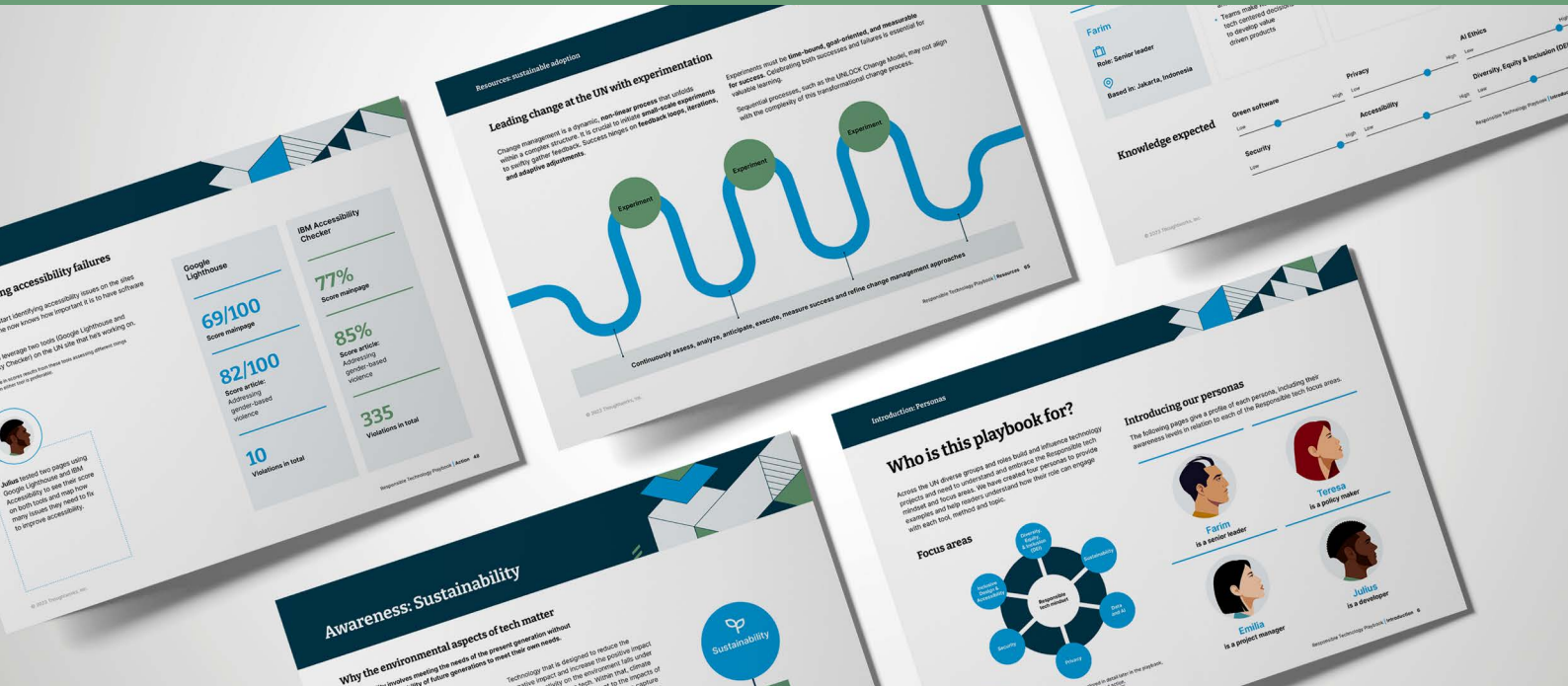


Reducir la probabilidad de que se produzcan violaciones o usos indebidos de los datos. Casos como el robo masivo de datos de clientes del minorista Target y, más recientemente, las aparentes violaciones de la normativa de datos de la UE por parte de Meta han demostrado que estos incidentes conllevan costes punitivos que pueden prolongarse durante años.



Generar resultados medioambientales positivos. Los esfuerzos para medir y reducir la intensidad de carbono de la informática y el uso de la nube a través de herramientas como Cloud Carbon Footprint (CCF) de código abierto de Thoughtworks abren la puerta a la alineación de la tecnología con la estrategia global de sostenibilidad de la organización y el camino hacia el cero neto.





Lo que hemos hecho

Manual de tecnología responsable con la ONU

En consonancia con la Estrategia del Secretario General de las Naciones Unidas sobre nuevas tecnologías, la Secretaría de las Naciones Unidas colaboró con Thoughtworks para proporcionar orientación sobre cómo garantizar la inclusión, la conciencia de los prejuicios, la transparencia y la mitigación de las consecuencias negativas no deseadas en el examen de las tecnologías emergentes, incluida la inteligencia artificial generativa (GenAI). Tras una serie de entrevistas y talleres con una amplia gama de funcionarios de las Naciones Unidas, el equipo de Thoughtworks y las Naciones Unidas elaboró un marco y un conjunto de enfoques para la creación y gestión responsables de sistemas y productos tecnológicos.

“La tecnología responsable no consiste sólo en ser conscientes de lo que podría ocurrir como resultado de nuestras acciones bienintencionadas. Se trata de estar plenamente comprometidos con el ahora, reevaluando constantemente a quién y qué protegemos y cómo lo hacemos; nunca hemos terminado.”

Rebecca Parsons
Chief Technology Officer, Emerita, Thoughtworks



Consejos prácticos



Cosas que hacer (Adoptar)

- **Tratar las prácticas tecnológicas responsables como un requisito interfuncional.** Como se menciona en el título de este objetivo, incluir consideraciones éticas es fundamental para todas las organizaciones.
- **Actualizar continuamente la planificación y los procesos tecnológicos** para incorporar técnicas y ejercicios que ayuden a determinar las consecuencias más amplias de las soluciones que se aplican o desarrollan, por ejemplo, implicando a grupos infrarrepresentados en el diseño y las pruebas, o simulando violaciones que muestren cómo podrían utilizarse indebidamente los datos. Haz que estas técnicas formen parte de cada proceso.
- **Establecer límites y políticas claras que rijan el uso de la IA** y asegurarse de que se comunican no sólo a los tecnólogos, sino también a otras partes de la organización donde más personas experimentarán con herramientas de IA en sus funciones cotidianas.
- **Adoptar prácticas seguras de entrega de software**, como hacer del desarrollo seguro una responsabilidad colectiva, producir código limpio, transparente y fácil de mantener, y realizar pruebas continuas.
- **Examinar los procesos y herramientas de desarrollo de software.** para comprender dónde se pueden tomar decisiones más sostenibles. Comprender la relación coste/beneficio de las técnicas de ingeniería de software ecológico.
- **Ser un buen consumidor** tomando medidas para conocer las posturas de sus socios y proveedores en materia de tecnología responsable, y esforzándose por comprometerse y apoyar a las organizaciones que demuestren su compromiso con el uso ético de la tecnología.



Aspectos a tener en cuenta (Analizar)

- **Desarrollar fuentes de datos fiables** examinando la procedencia de la información, recopilando datos siempre que sea posible de proveedores que hayan sido examinados y forjando alianzas con organizaciones de confianza en su espacio que regulen la puesta en común y el intercambio de datos.
- **Considerar constantemente los cambios en lo que constituye una tecnología responsable.** La tecnología evoluciona rápidamente; puede que las actividades problemáticas del mañana ni siquiera sean posibles con la tecnología de hoy.
- **Adoptar un código ético para el desarrollo de software**, ya sea elaborando principios adaptados a su organización o basándose en normas pioneras como el Código de Ingeniería de Software ACM/IEEE-CS o promoviéndolas..
- **Aplicar técnicas ecológicas de desarrollo de software** como la supervisión del consumo de energía en tiempo real para mantener las emisiones en el nivel mínimo viable, la optimización de la infraestructura y los algoritmos y una cuidadosa selección tanto de la ubicación como del momento de computación.

Cosas a tener en consideración (Anticipar)

- **Evolución de las oportunidades y amenazas derivadas de los avances en IA.** A medida que las fronteras de lo que la IA puede crear -o manipular- se amplían rápidamente, promete hacer contribuciones significativas a todo, desde la investigación de mercado hasta el desarrollo de productos. Sin embargo, también acelerará enormemente la escala y el alcance de fuerzas destructivas como los deepfakes y las campañas de desinformación. Asegúrate de que tu organización es consciente de los nuevos dilemas que planteará la IA y está preparada para afrontarlos, incluso aprovechando sus capacidades.
- **Normativa en evolución.** Es de esperar que se produzcan cambios normativos en toda la gama de áreas tecnológicas responsables. Eduque a sus organizaciones de cumplimiento sobre los nuevos organismos reguladores o agencias que deben ser supervisados y potencialmente comprometidos en las amplias áreas que hemos cubierto aquí.



Glosario

A

Agentes de IA: Funcionalidad integrada en aplicaciones que combina la funcionalidad de modelos de IA generativa disponibles públicamente con conocimientos específicos externos al modelo, como información sobre productos.

Almacenes de datos personales

descentralizados: Un estilo de arquitectura de datos en el que los individuos controlan sus propios datos de forma descentralizada, permitiendo el acceso en función del uso (por ejemplo, Solid PODs).

Aprendizaje automático adversarial: Se trata de ataques contra (o mediante) sistemas de aprendizaje automático. Los atacantes pueden manipular los datos de entrenamiento o identificar entradas específicas que un modelo clasifica mal para crear deliberadamente resultados no deseados.

Aprendizaje automático cuántico: Algoritmos de aprendizaje automático adaptados y ejecutados en un motor de computación cuántica, generalmente utilizado para analizar datos clásicos (no cuánticos).

Aprendizaje automático en línea: Una técnica en la que los algoritmos aprenden continuamente basándose en la llegada secuencial de datos y pueden explorar el espacio de un problema en tiempo real. Contrasta con el aprendizaje automático

tradicional, donde el entrenamiento de modelos utiliza solo datos históricos y no puede responder a situaciones dinámicas o nunca antes vistas.

Aprendizaje federado: Un enfoque que descarga un modelo de aprendizaje automático y, a continuación, calcula o entrena un modelo específico modificado utilizando datos locales en otro dispositivo. Este enfoque ayuda a varias organizaciones a colaborar en la creación de modelos sin intercambiar explícitamente datos protegidos.

Arquitecturas evolutivas: En contraste con los diseños tradicionales de arquitectura empresarial, la arquitectura evolutiva acepta que no podemos predecir el futuro y, en su lugar, proporciona un mecanismo para el cambio guiado e incremental de la arquitectura de sistemas.

Asistencia sanitaria personalizada: Comprender el perfil genético de cada paciente para identificar posibles problemas antes de que se produzcan y ofrecer tratamientos más eficaces en respuesta a las afecciones existentes.

Audio espacial: Procesamiento avanzado de la señal, original de Apple, que permite situar virtualmente los sonidos en el espacio 3D. El audio espacial también realiza un seguimiento de los auriculares y la posición de la pantalla para permitir una colocación precisa del sonido.

Automatización de procesos robóticos y bajo código: La automatización de procesos robóticos (RPA) pretende permitir que scripts o bots interactúen con las interfaces de

usuario en lugar de necesitar un operador humano. El código bajo pretende democratizar la programación, permitiendo a los no programadores crear sistemas de software.

AutoML: Un enfoque para automatizar en parte el trabajo de los científicos de datos y los ingenieros de aprendizaje automático, seleccionando y entrenando automáticamente modelos de aprendizaje automático para tareas específicas.

B

Bases de datos vectoriales: Sistemas de almacenamiento especializados diseñados para manejar e indexar de forma eficiente vectores de datos de alta dimensión, utilizados habitualmente en aplicaciones de aprendizaje automático e inteligencia artificial.

C

Ciencia de la decisión: Combina las herramientas y técnicas de IA con las ciencias del comportamiento y de la gestión con el fin de mejorar y ampliar la toma de decisiones y los responsables de la toma de decisiones en una variedad de problemas complejos, desde la planificación de escenarios hasta la investigación de operaciones.

Ciudades inteligentes: Una zona urbana que utiliza diferentes tipos de sensores IoT para recopilar datos junto con plataformas para integrar y actuar sobre los datos, asesorando u ordenando a los sistemas habilitados digitalmente que lleven a cabo alguna respuesta. La información obtenida a partir de los datos se utiliza para gestionar activos, recursos y servicios de manera eficiente; a cambio, esos datos se utilizan para mejorar las operaciones en toda la ciudad.

Código ético del software: Un conjunto de directrices que las organizaciones pueden utilizar para gestionar el riesgo y mitigar

las posibles consecuencias negativas de determinadas tecnologías (como el sesgo de la IA).

Computación cifrada: Capacidad de realizar cálculos sobre datos encriptados sin desencriptarlos previamente. Útil para mantener la privacidad de los datos al tiempo que permite externalizar su almacenamiento y manipulación. Esto incluye tecnologías como el cálculo seguro multipartito y el cifrado homomórfico.

Computación cuántica: Uso de estados probabilísticos de fotones, en lugar de unos y ceros binarios, para ejecutar algoritmos. Aunque se ha demostrado que funciona en espacios problemáticos concretos, la computación cuántica aún no se ha ampliado a aplicaciones de utilidad general.

Computación de borde: Acercar el almacenamiento y procesamiento de datos a los dispositivos donde se almacenan, en lugar de depender de una ubicación central que puede estar a miles de kilómetros de distancia. Entre sus ventajas se encuentran la reducción de la latencia de los sistemas en tiempo real y la mejora de la privacidad de los datos.

Computación respetuosa con la privacidad: Nuevas técnicas que permiten mayores garantías de privacidad, incluso cuando se utilizan datos personales en los cálculos. Forma parte de la categoría más amplia de tecnologías de mejora de la privacidad (PET).

Colaboración inteligente entre máquinas: Tecnologías que permiten la interacción directa de dispositivos y el intercambio de información entre ellos, normalmente de forma autónoma. Esto permite tomar decisiones y actuar con poca o ninguna intervención humana.

Comunicación respetuosa con la privacidad: Software de comunicaciones que anuncia directamente su postura y características de seguridad, como el cifrado de extremo a extremo.

Conectividad ubicua: Ofrecer conectividad a todo el mundo, en todas partes y en todo momento. Algunos predicen que la conectividad ubicua impulsará la innovación en zonas del planeta con recursos limitados, mientras que sus detractores la consideran cara e innecesaria.

Consentimiento comprensible: La mayoría de los términos de servicio (TOS) o acuerdos de licencia de usuario final (EULA) son una jerga legal impenetrable que dificulta su comprensión a las personas sin formación jurídica. El consentimiento comprensible pretende invertir este patrón, con términos fáciles de entender y descripciones claras de cómo se utilizarán los datos de los clientes.

Consumo XR: Realidad extendida destinada a consumidores más que a usuarios profesionales o empresariales.

Contrato de datos: Un acuerdo formal entre dos partes -productor y consumidor- para utilizar un conjunto o producto de datos.

Controles detallados de acceso a los datos: Controles de acceso a los datos más granulares, como los basados en políticas (PBAC) o en atributos (ABAC), que pueden aplicar más elementos contextuales a la hora de decidir quién tiene acceso a los datos.

Criptografía de nueva generación: Formas de criptografía creadas en respuesta a desafíos tecnológicos o sociales. Los ejemplos incluyen algoritmos de cifrado resistentes a los cuánticos, informática confidencial con enclaves seguros de hardware especializados, cifrado homomórfico que permite que se realice el cálculo de los datos mientras aún están cifrados y criptografía energéticamente eficiente.

Cumplimiento automatizado: El uso de la tecnología para que todos los datos necesarios para satisfacer los informes de cumplimiento, controles y balances estén fácilmente disponibles. En muchos casos, la automatización simplifica la elaboración de informes mediante la criba de datos; sin

embargo, la IA está empezando a sustituir la toma de decisiones manual.

D

Datos fiables: Un conjunto emergente de técnicas para certificar la procedencia de los datos y gobernar su uso en toda una organización. Esto podría resultar transformador en el esfuerzo por seguir y mejorar el progreso hacia los objetivos de sostenibilidad

Derecho internacional de los criptoactivos: Los criptoactivos se comercializan en todo el mundo. De manera similar a la iniciativa de leyes internacionales para la IA, los criptoactivos también necesitan leyes internacionales para el comercio transfronterizo. Esto podría incluir costos, categorías de activos y lo que constituye comercio legal.

Desarrollo de software asistido por IA: El uso de la IA para acelerar o mejorar el desarrollo de software. Algunos ejemplos son la finalización de código en IDE, las pruebas automatizadas creadas por IA, la IA capaz de detectar errores o incluso las herramientas de generación de código con IA.

DevSecOps: Una abreviatura de desarrollo, seguridad y operaciones. Se trata de un enfoque que incluye la seguridad como preocupación de primer orden, junto con el desarrollo y las operaciones.

E

Economía de la información personal: Un modelo de negocio que tiene como objetivo extraer valor empresarial de la posesión y uso de grandes cantidades de información personal. Los ejemplos van desde el uso primitivo de cookies hasta la elaboración de perfiles específicos de las personas a través de su comportamiento en línea. Históricamente, este ha sido el dominio de empresas o servicios intermedios basados en publicidad que intentan retener y dirigirse a los clientes, pero, desde el RGPD y leyes de privacidad similares, estamos

viendo un cambio hacia que las personas controlen qué datos desean exponer a cambio de un servicio.

Ecosistemas de colaboración: Cuando los individuos o las organizaciones comparten objetivos comunes, probablemente querrán trabajar juntos. Para ello, necesitan un conjunto de herramientas y recursos que puedan utilizar para liberar valor de forma eficaz: un buen ejemplo es un entorno remoto para equipos de desarrollo. Permite a las personas resolver problemas juntas.

Ecosistemas digitales: Participantes, sistemas e incluso organizaciones dispares que cooperan, colaboran y compiten para crear un ecosistema emergente en el que el todo es mayor que la suma de las partes. Algunos ejemplos son el sector de los viajes, los mercados en línea y las nuevas “superaplicaciones” como Gojek y WeChat.

Entrega segura de software: La seguridad se aplica a todo el proceso de creación de software, que en las arquitecturas modernas incluye el canal de distribución utilizado para crear, probar y desplegar aplicaciones e infraestructuras.

Especificación de productos de datos: Una descripción técnica precisa de un producto de datos que permita su aprovisionamiento, configuración y gobernanza.

F

Facilitación tecnológica responsable: Están surgiendo herramientas y técnicas que apoyan la incorporación de la tecnología responsable a los procesos de entrega de software, centrándose principalmente en la búsqueda activa de la incorporación de perspectivas infrarrepresentadas; algunos ejemplos son las Cartas del Tarot de la Tecnología, el Escaneado de Consecuencias y el Modelado Ágil de Amenazas..

Facilitar el acceso a la IA generativa: Hacer que la IA sea más fácil de usar al reducir la barrera de entrada con contexto compartido y otros datos con los que aquellos que no están familiarizados con la ingeniería rápida pueden tener dificultades.

FinOps: La práctica de aportar responsabilidad financiera al modelo de gasto variable de la computación en nube. Implica un enfoque de colaboración entre equipos como los de finanzas, operaciones y desarrollo para gestionar y optimizar eficazmente los costes de la nube.

Funcionamiento híbrido habilitado para XR: Una estrategia de colaboración en la que, mediante XR, todos los miembros de un equipo híbrido local/remoto interactúan con los mismos artefactos compartidos, como pizarras y otros radiadores de información. Esto acerca a los colaboradores remotos al equipo presencial.

G

Gemelo digital: Modelo virtual de un proceso, producto o servicio que permite tanto la simulación como el análisis de datos. La visualización en 3D puede utilizarse junto con datos en tiempo real, de modo que se puede entender lo que ocurre con piezas de equipos que no se pueden ver realmente..

Gestión digital del carbono: Medir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la organización y los esfuerzos para mitigarlas. Establecer una huella de carbono y un programa para determinarla es un componente esencial en el viaje hacia el cero neto y es el primer bloque de construcción hacia cualquier estrategia de sostenibilidad.

Gráficos de conocimiento: Una forma de representar el conocimiento y las relaciones semánticas entre entidades utilizando una estructura de datos gráfica.

H

Herramientas GenAI en IDE: La integración de capacidades de inteligencia artificial generativa (GenAI) en entornos de desarrollo integrados (IDE), las aplicaciones de software que los programadores utilizan para escribir código..

Hogares inteligentes: Los hogares se están volviendo “inteligentes” gracias a los smart hubs, que permiten controlar casi todos los sistemas domésticos. La analítica puede incluso guiar o gestionar el suministro de calefacción y energía y aprender de los hábitos individuales o de los de un vecindario.

Humanos digitales: Asistentes virtuales con IA y personajes no jugables que recrean la interacción humana dentro del metaverso.

I

IA como servicio: Soluciones de IA “listas para usar” ofrecidas como servicio en plataformas en la nube. A menudo no requieren conocimientos especializados de IA o ML para su uso.

IA en seguridad: La IA se despliega cada vez más tanto a la defensiva, para responder a las amenazas de forma más dinámica, como a la ofensiva, para sondear los puntos débiles de un sistema.

IA explicable: Conjunto de herramientas y enfoques para comprender el razonamiento utilizado por un modelo de ML para llegar a una conclusión. Estas herramientas suelen aplicarse a modelos cuyo razonamiento es opaco..

IA generativa: IA que crea texto, imágenes, audio y vídeo a partir de sencillas indicaciones del lenguaje humano.

IA multimodal: La IA modela interacciones que abarcan diferentes modos de comunicación. Por ejemplo, un chatbot que entiende y responde tanto en lenguaje escrito como hablado.

IA/ML al límite: La capacidad de ejecutar algoritmos de IA y aprendizaje automático en el extremo de una red, a menudo en dispositivos con recursos limitados.

Identidad descentralizada: También conocida como identidad auto-soberana, la identidad descentralizada (DiD) es una arquitectura de identidad basada en estándares abiertos que utiliza identificaciones digitales propias e independientes y credenciales verificables para transmitir datos de confianza. Aunque no depende de las cadenas de bloques (blockchain), muchos ejemplos actuales se basan en ellas, así como en otras formas de tecnología de libro mayor distribuido y criptografía de clave privada/pública, su objetivo es proteger la privacidad y asegurar las interacciones en línea.

Inferencia causal para ML: Técnicas para establecer relaciones de causa y efecto entre los datos de entrada y los resultados de un modelo de aprendizaje automático, lo que permite que un modelo sea más generalizable y requiera menos datos de entrenamiento para funcionar con eficacia.

Informática afectiva (emocional): Término colectivo para los sistemas y dispositivos que pueden reconocer, interpretar, procesar, simular y responder a las emociones humanas.

Ingeniería de software ecológica: Elegir tecnologías, lenguajes de programación, algoritmos y arquitecturas de software que sean eficientes y utilicen menos energía.

Interacciones sin contacto: La capacidad de interactuar con dispositivos sin tocarlos, impulsada al menos en parte como resultado de la pandemia COVID-19. Las tecnologías específicas incluyen el seguimiento de la mano y el reconocimiento de voz y gestos.

Interfaces cerebro-ordenador: Dispositivo que lee y analiza las señales del cerebro y las convierte en un mecanismo de entrada para un ordenador. El ser humano y el dispositivo,

tras un periodo de entrenamiento, trabajan juntos para codificar y decodificar las intenciones humanas.

Investigación sobre AGI: Una Inteligencia Artificial General (IAG) tiene amplias capacidades en toda una gama de tareas intelectuales, y a menudo se compara con la inteligencia de nivel humano. Esto contrasta con la actual IA “estrecha”, que puede ser notable, pero sólo para tareas muy específicas.

L

La privacidad ante todo: La privacidad ante todo es un cambio significativo en la estrategia empresarial, organizativa y de producto, en la que la privacidad funciona como un valor y una oferta empresariales fundamentales. Este cambio se aleja del movimiento anterior en el que “los usuarios son el producto” y se adentra en un nuevo ámbito en el que la confianza y la transparencia son lo primero.

M

Malla de datos: Una plataforma de datos organizada en torno a dominios empresariales en la que los datos se tratan como un producto, y cada producto de datos es propiedad de un equipo. Para agilizar e impulsar la estandarización, los equipos de infraestructura proporcionan herramientas que permiten a los equipos de productos de datos autogestionarse.

Mano de obra automatizada: El uso de la tecnología para realizar flujos de trabajo repetibles o predecibles. La mano de obra automatizada no significa sustituir por completo a los humanos; en algunos casos, el “trabajo en equipo” humano-máquina puede producir mejores resultados que cualquiera de los dos trabajando por separado.

Marcos éticos: Marcos de toma de decisiones que intentan aportar transparencia y claridad a la forma en que se toman las decisiones,

especialmente en torno al uso de la IA y los posibles sesgos en los datos.

Mayor regulación: El aumento constante de la regulación, especialmente en torno a datos, privacidad, seguridad y emisiones de gases de efecto invernadero.

Medios generados por IA: Imágenes, audio o vídeo manipulados por la IA. También conocidos como medios sintéticos.

Mercados de datos: Los mercados como AWS Marketplace, Google TensorFlow Hub y MS Azure Marketplace permiten a desarrolladores y empresas independientes vender sus modelos a un mercado global. También permiten a los consumidores aprovechar rápidamente esos modelos para crear valor rápidamente.

MLOps: Un movimiento para llevar las prácticas de DevOps al campo del aprendizaje automático. MLOps fomenta una cultura en la que las personas, independientemente de su título o experiencia, trabajan juntas para imaginar, desarrollar, implementar, operar, monitorear y mejorar sistemas de aprendizaje automático de manera continua. La entrega continua para aprendizaje automático (CD4ML) es el enfoque de Thoughtworks para implementar MLOps de un extremo a otro.

Monedas alternativas: Monedas distintas del dinero, como criptomonedas o monedas basadas en la reputación. Cada vez más, esto incluye monedas basadas en recompensas de proveedores específicos, como Starbucks Stars o Amazon Coins.

N

Nube verde: Centros de datos alimentados con energías renovables, que ejecutan software y sistemas diseñados y optimizados para un procesamiento eficiente y minimizando el consumo de energía.

O

Operacionalizar la IA: Hacer de la IA una parte normal de las operaciones comerciales, incluida la seguridad y la gobernanza adecuadas.

P

Plataformas como productos: Una forma de crear y respaldar plataformas centrada en proporcionar valor al cliente (usuario), en lugar de tratar la creación de plataformas como un proyecto limitado en el tiempo..

Plataformas de datos descentralizadas: Uso de múltiples almacenes de datos en lugar de almacenes centralizados singulares y monolíticos. Un buen ejemplo es la malla de datos (véase más arriba).

Plataformas de experiencia del desarrollador: Plataformas que proporcionan las herramientas necesarias para que los desarrolladores puedan crear, probar y desplegar software de la forma más eficaz posible.

Plataformas integradas de datos e IA: Plataformas diseñadas específicamente para el aprendizaje automático, que brindan capacidades de un extremo a otro, como gestión de datos, ingeniería de funciones, entrenamiento de modelos, evaluación de modelos, gobernanza de modelos, explicabilidad, AutoML, control de versiones de modelos, promoción entre entornos, servicio de modelos, implementación de modelos y monitoreo de modelos.

Privacidad diferencial: Una técnica de privacidad que introduce ruido en un conjunto de datos de forma que se garantice la privacidad individual y, al mismo tiempo, se puedan extraer conclusiones o crear modelos de aprendizaje automático a partir de los datos.

Procesamiento del lenguaje natural: Inteligencia artificial y otras tecnologías modernas que ayudan a las computadoras a

comprender la intención y el significado del lenguaje hablado o escrito. Se utiliza para todo, desde software de dictado hasta análisis de significado de documentos.

Pruebas de conocimiento cero: Método que permite a una parte demostrar a otra que una afirmación es cierta sin revelar cómo sabe que lo es.

R

RAG (Generación Aumentada de Recuperación): Un método de inteligencia artificial en el que el sistema mejora la generación de respuestas obteniendo información relevante de una gran base de datos o fuente de conocimiento. Este enfoque combina los aspectos creativos de los modelos generativos de IA con la precisión de la recuperación de datos, permitiendo respuestas más precisas y contextualmente relevantes en diversas aplicaciones empresariales.

Re-descentralización: Los sistemas, tanto humanos como mecánicos, diseñados originalmente para ser descentralizados se han ido centralizando con el tiempo. La redcentralización se refiere al esfuerzo consciente de devolver esos sistemas a un modelo descentralizado.

Realidad aumentada: Donde el mundo físico se combina con el digital. Una forma limitada de RA es ahora omnipresente, a través de dispositivos móviles Apple y Android, capaces de superponer objetos virtuales a una vista del mundo con cámara. La realidad aumentada más avanzada se ofrece a través de auriculares específicos como Apple Vision Pro, HoloLens de Microsoft o Quest 3 de Meta..

Reconocimiento de gestos: Comprensión e interpretación mecánica de gestos humanos como saludar, hacer un movimiento “arriba” o “abajo”, posicionar las manos, etc.

Recursos energéticos distribuidos: Una categoría de generación de energía eléctrica que está “detrás del contador”. Los DER generan energía para la red y recompensan con créditos energéticos al propietario del DER. Un ejemplo son los paneles solares instalados en una vivienda.

Redes por satélite: La banda ancha de alta velocidad y baja latencia para lugares donde los proveedores tradicionales de fibra o redes inalámbricas no gastarían el dinero necesario para conectarse. Ejemplos: Starlink de SpaceX, Kuiper de Amazon, OneWeb y Telesat.

Resolución Retina XR: RX de altísima resolución con renderizado fotorrealista en un amplio campo de visión. Actualmente sólo está disponible a través de auriculares extremadamente caros. Un ejemplo es [Varjo XR-3](#).

Robots autónomos: Más pequeños y baratos que sus homólogos industriales, los robots con IA a bordo son capaces de percibir su entorno, navegar, aprender a completar tareas e incluso arreglarse a sí mismos y a otras cosas.

S

Sala limpia de datos: Entornos seguros para que las organizaciones compartan y combinen datos entre sí sin tener que compartir físicamente sus propios datos.

Seguridad descentralizada: En lugar de utilizar perímetros de seguridad tradicionales que constituyen un único punto de fallo, técnicas como las redes de confianza cero descentralizan los controles de seguridad en toda la red.

Seguridad y regulación de la IA: Normativas y orientaciones gubernamentales sobre el uso de la IA, destinadas a garantizar un uso responsable y las consecuencias de los sistemas de IA. Esto incluye la supervisión, el cumplimiento y las buenas prácticas.

Simulación basada en agentes: El uso de agentes independientes simulados, cada uno con sus propios objetivos, para modelar una situación del mundo real. Estos simulacros pueden ayudarnos a comprender fenómenos complejos como la propagación de enfermedades o el plegamiento de proteínas.

Sistemas inmunitarios de producción: Sistemas que controlan las métricas de sistemas distribuidos complejos y toman medidas correctivas si se detecta un problema. A menudo se utilizan para la seguridad, pero cada vez más también para la resiliencia y la recuperación ante una interrupción.

Sistemas inteligentes de gestión de la energía: La disponibilidad ubicua de datos sobre el uso de la energía a través de equipos de medición, API y herramientas ofrece a una serie de agentes del sector energético (generadores, distribuidores, proveedores, vendedores) y a los clientes una mayor capacidad para comprender y analizar su uso de la energía.

Sistemas y ecosistemas inteligentes: Redes de redes que utilizan IA y ML para mejorar un sistema y convertirlo en algo más que la suma de sus partes. Por ejemplo, en una ciudad inteligente, las redes de coches y sensores en carretera ayudan a agilizar el flujo y la seguridad del tráfico.

Soluciones combinadas de IA, IoT y XR: Una nueva raza de soluciones en las que se combinan múltiples tecnologías y actúan conjuntamente. Los drones, la robótica y los vehículos autónomos son ejemplos de dispositivos que requieren aprendizaje automático, procesamiento de flujos de datos y capas de inteligencia para resolver problemas.

T

Tecnología adictiva: Algunas aplicaciones están diseñadas específicamente para crear adicción, impulsadas por la feroz competencia por los ojos y la participación. Aunque esto puede

ser bueno para las empresas que se dedican a vender publicidad al público, cada vez hay más conciencia de los perjuicios sociales y medioambientales de la tecnología adictiva.

Tecnología para la economía circular: Un sistema económico cerrado en el que las materias primas y los productos se comparten constantemente para perder su valor lo menos posible. La tecnología que apoya esto incluye servicios reutilizables, trazabilidad, IoT y minería de datos.

Tecnología y poder soberano: Las fuerzas crecientes están conduciendo a la balcanización de Internet -la fragmentación de Internet-, en muchos casos liderada por los Estados nación. La legislación sobre privacidad acelera este proceso, ya que impone los derechos de los datos, la soberanía de los datos, e influye fuertemente en cómo las empresas despliegan y distribuyen sistemas y datos en Internet.

Tecnologías de protección de la privacidad (PET): Conjunto de tecnologías y técnicas para preservar la privacidad de los usuarios, como la anonimización, la informática cifrada y la privacidad diferencial.

U

UX verde: Diseño de interfaces de usuario e indicaciones que ayuden a las personas a comprender las consecuencias ambientales de las decisiones que toman. Los ejemplos incluyen el sitio web de una aerolínea que muestra las emisiones de carbono de los vuelos o una herramienta de mapeo que muestra la producción de carbono al conducir una ruta en particular.

V

Vehículos autónomos: Coches, camiones y transporte público autoconducidos. Aunque los titulares se centren en los coches autoconducidos, los vehículos autónomos también tienen un gran potencial para aplicaciones industriales y empresariales especializadas, como la minería y las fábricas.

Vehículos definidos por software: Automóviles en los que las principales funcionalidades, características y experiencia del usuario se rigen principalmente por software, en lugar de por los sistemas mecánicos y eléctricos tradicionales. Este enfoque permite una mayor flexibilidad, personalización y mejora continua a través de actualizaciones remotas, transformando significativamente las capacidades del vehículo y, a su vez, los modelos de negocio de la industria del automóvil.

X

XR industrial: Usar entornos virtuales para probar y modelar los resultados físicos deseados en un contexto industrial.

XR para empresas: Término genérico que engloba la realidad virtual y aumentada y las tecnologías afines que se utilizan actualmente en la empresa. Las ventajas pueden incluir reducciones de costes, mejoras de la eficiencia o de la seguridad.

Thoughtworks es una consultora tecnológica global que integra estrategia, diseño e ingeniería para impulsar la innovación digital. Contamos con más de 11.000 trabajadores en 51 oficinas de 18 países. Durante 30 años, hemos logrado un impacto extraordinario junto con nuestros clientes ayudándoles a resolver complejos problemas de negocio con la tecnología como elemento diferenciador.



/thoughtworks

Estrategia. Diseño. Ingeniería.