



DF LAB INNOVACIÓN, STARTUPS & TECH

■ Desde minería autónoma hasta robotaxis y humanoides, esta tecnología avanza más allá de lo experimental con despliegues e interacciones acotadas, pero enfrenta desafíos de seguridad, costos y comprensión del entorno para su escalamiento.

POR MARCO ZECCHETTO

En los últimos meses se han difundido imágenes de robots jugando ping pong, entregando información a clientes, atendiendo mesas, realizando tareas domésticas y hasta robotaxis que se conducen solos. Algunos son prototipos, pero otros ya operan comercialmente y son exponentes de la inteligencia artificial (IA) física, la nueva tendencia que marca la agenda tecnológica, especialmente en China y Estados Unidos, pero que aún enfrenta retos para un despliegue masivo.

La IA física define a aquellos avances que van más allá del procesamiento de información y que adoptan un cuerpo para interactuar en el entorno, combinando percepción, razonamiento y ejecución, con distintos grados de autonomía.

Ejemplos concretos son los robots humanoides G1 de la china Unitree, capaces de realizar movimientos fluidos y percibir el entorno; NEO, de IX Technologies, destinado a tareas domésticas y que está en fase de precompra con despacho en 2026, y los robotaxis autónomos como Waymo (Alphabet), que opera en San Francisco desde 2022. En abril pasado Tesla inició la producción masiva de su Cybercab, el primero que no tiene volante.

Si bien el desarrollo de la IA física está mostrando sus primeras señales más allá de lo experimental, enfrenta retos para su masificación en el mundo real, especialmente, en seguridad y en la programación para entender el entorno.

El *managing director* y *partner* de Boston Consulting Group (BCG) en Chile, Julián Herman, dijo que la IA física se sustenta de la convergencia de tecnologías como los *world models* -que representan el entorno y permiten simular escenarios-, en datos sintéticos, sensores y *edge computing* (procesamiento de datos cerca del lugar donde se generan). Esta convergencia permite capturar información, entrenar sistemas en entornos simulados antes de llevarlos al mundo real y ampliar su capacidad de adaptación frente a contextos variables.

Para Herman esta industria está en una etapa intermedia, que "ya no es experimental, pero tampoco es masiva en todos lados".

Dijo que el principal desafío no



El robot humanoide de servicio A2 de Agibot.

¿Qué es la IA física?: La nueva tendencia que marca la agenda de Silicon Valley y China



Ricardo Baeza-Yates
TEODORA AI



Julián Herman
BCG

es demostrar que la tecnología funciona, sino escalarla con seguridad, consistencia y a buenos costos: "A diferencia del mundo digital, acá los errores tienen consecuencias físicas, por lo tanto, la seguridad es un factor crítico para su adopción masiva".

El profesor titular del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile y cofundador de Theodora AI, Ricardo Baeza-Yates, señaló que la IA física implica dotar a la inteligencia de un "cuerpo" conectado al entorno, lo que conlleva desafíos para que

los sistemas puedan comprender dimensiones como espacio, tiempo y causalidad, pero también para desarrollar capacidades sensoriales.

"El entrenamiento visual es muy importante, pero necesitamos hacer más cosas. Por ejemplo, ya se está investigando en olfato y gusto digital, para que los sistemas puedan sentir olores o tener la misma sensación que nosotros cuando prueban un alimento. El tacto digital también empieza a ser real, al entender que, si algo es blando, no hay que apretarlo mucho. Estas máquinas pueden tener mucha fuerza y tienen que controlarla cuando hacen alguna acción", afirmó.

Potencial e impacto

Para Herman el potencial de esta tecnología radica en mejorar la seguridad, aumentar la eficiencia y ampliar la capacidad y flexibilidad operativa en diversas industrias.

Explicó que hoy se está desplegando en tres frentes principales: en minería, movilidad y logística, y manufactura. A ellos, se suman máquinas de servicio, especialmente

en salud y asistencia.

En minería, con operaciones automatizadas y camiones autónomos en faenas, con casos en Chile. En movilidad autónoma y logística de última milla, ejemplificó con robotaxis y drones de reparto (Amazon) y en manufactura, los robots aprendieron nuevas tareas dentro de una línea de producción.

"El cambio de fondo es que dejamos atrás robots programados paso a paso y entramos en sistemas que aprenden del entorno, lo que amplía muchísimo los casos de uso", afirmó Herman.

A nivel de impacto dijo que "será transversal", pero más evidente en sectores intensivos en trabajo físico y con "presión de capacidad", como minería, salud, manufactura, logística y servicios.

Baeza-Yates en tanto, valoró que un mayor despliegue permitiría que las tareas que requieran "un gran esfuerzo, como levantar mucho peso", sean realizadas por robots. No obstante, advirtió que hay que preocuparse de "habilitar a las personas reemplazadas con trabajos alternativos, como supervisar a los robots, por ejemplo. De lo contrario, vamos a crear problemas sociales peores que los problemas que está resolviendo el robot".

Según Herman, la IA física "puede destrabar un nuevo ciclo de productividad y redefinir cómo se organizan sectores completos, desde hospitales hasta cadenas logísticas" y, a futuro, también podría habilitar "nuevas fronteras productivas", por ejemplo, usar robots para la operación de infraestructura o centros de datos en órbita.