
Inteligencia artificial, nuevo ámbito en la competencia global

Cristián de la Maza Riquelme
Research Fellow en AthenaLab

P: ¿Te sientes inteligente?

R: Como IA (inteligencia artificial), no poseo emociones ni conciencia humanas, por lo que el concepto de sentirme inteligente no se aplica a mí. Soy un modelo de aprendizaje automático que se entrenó en un gran conjunto de datos de texto y se diseñó para generar texto similar al humano en función de la entrada que recibo. Mis habilidades se limitan al conocimiento en el que he sido entrenado y los algoritmos que utilizo para generar texto. No tengo experiencias ni sentimientos personales, solo respondo a los aportes que recibo en función de los patrones que he aprendido.

Este es un extracto de un diálogo (chat) efectuado hace pocos días con el programa de la compañía OpenAI y denominado chatGPT. La respuesta fue entregada por la “máquina”, un programa residente en la “nube” y con tiempos de respuesta menores a un segundo. Se efectuó en idioma inglés y su traducción al castellano se efectuó en forma casi instantánea con otro programa que utiliza inteligencia artificial (IA).

La inteligencia artificial, junto a otras tecnologías emergentes, están presentes en

cada vez más áreas de actividad de las personas, gobiernos, economías e industrias, lo que ha llevado a algunos analistas a considerar la IA como parte de infraestructura crítica nacional que debe ser desarrollada y asegurada¹.

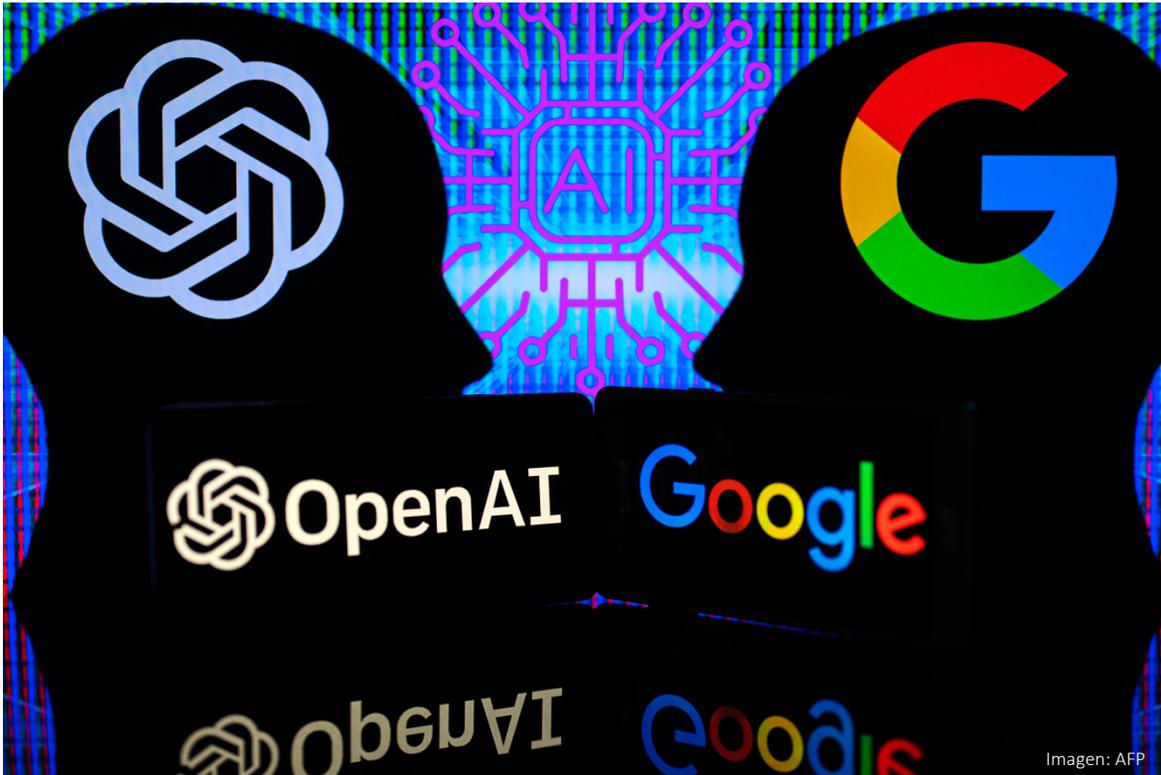
A nivel global, el dominio de estas tecnologías se ha incorporado como elemento central en el escenario de competencia hegemónica entre las grandes potencias mundiales y también en la competencia entre las grandes corporaciones tecnológicas (las denominadas big tech), con efectos geopolíticos, estratégicos, económicos y sociales que afectarán a todos los países.

En ese sentido, el poder de una nación actualmente no solo se define por el control de territorios, población, acceso a recursos naturales, disponibilidad de energía o la capacidad productiva, sino que a ello se agrega las capacidades de acceder en forma segura y libre a este tipo de tecnologías y mantener su capacidad de competir y desarrollarse.

Desde el punto de vista de la Defensa y Seguridad, el acceso y aplicación de tecnologías avanzadas es fundamental para

¹ Macon-Cooney, Benedict, “AI Is Now Essential National Infrastructure. Building government artificial intelligence capability is as important as roads and rail”, artículo publicado en WIRED el 26 de diciembre de 2022,

disponible en: <https://www.wired.co.uk/article/digital-infrastructure-politics-government>



lograr eficacia en operaciones multidominio (en dominios físicos, tales como aire, tierra, mar y espacio; dominios lógicos, como el ciberespacio, y el dominio cognitivo o de información).

En este artículo revisaremos los conceptos de inteligencia artificial e inteligencia humana, áreas de aplicación de la IA, con énfasis en aspectos de Seguridad y Defensa, y los problemas que puede generar. Continuaremos con una mirada a los esfuerzos realizados por grandes potencias y corporaciones privadas para liderar en este nuevo escenario, y culminaremos revisando la

aproximación de Chile como potencia intermedia en términos de política pública.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL E INTELIGENCIA HUMANA

La expresión “inteligencia artificial” tiene varias definiciones, siendo un concepto en evolución y una expresión que da un “paraguas” conceptual, abarcando una amplia gama de tecnologías de toma de decisiones que simulan el pensamiento humano².

La Política Nacional de Inteligencia Artificial de Chile del 2021³ escoge dos definiciones que,

² Schneier, Bruce, “The Coming AI Hackers”, The Cyber Project, publicación del Council for the Responsible Use of AI, Belfer Center for Science and International Affairs, Harvard Kennedy School, Cambridge, MA, EE.UU. Disponible en: <https://www.belfercenter.org/sites/default/files/2021-04/HackingAI.pdf>

³ Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Gobierno de Chile, “Política Nacional de Inteligencia Artificial”, disponible en https://www.minciencia.gob.cl/uploads/filer_public/bc/38/bc389daf-4514-4306-867c-760ae7686e2c/documento_politica_ia_digital_.pdf

en conjunto, reflejan lo que es la IA actualmente:

Universidad de Montreal: “Conjunto de técnicas informáticas que permiten a una máquina (por ejemplo, un ordenador, un teléfono) realizar tareas que, por lo común, requieren inteligencia tales como el razonamiento o el aprendizaje”.

OCDE: “Un sistema computacional que puede, para un determinado conjunto de objetivos definidos por humanos, hacer predicciones y recomendaciones o tomar decisiones que influyen en entornos reales o virtuales. Los sistemas de IA están diseñados para operar con distintos niveles de autonomía”.

Existe un debate en curso entre los expertos en el campo de la IA sobre si los sistemas actuales pueden realmente considerarse “inteligentes” de la misma manera que los humanos.

Algunos argumentan que los sistemas de inteligencia artificial actuales son simplemente sistemas avanzados de procesamiento de información que pueden realizar tareas que antes se pensaba que requerían inteligencia humana, como reconocer el habla o tomar decisiones.

Por otro lado, otros argumentan que los sistemas de IA actuales son realmente “inteligentes” en el sentido de que pueden realizar tareas que los humanos encuentran difíciles o imposibles, como analizar grandes cantidades de datos o reconocer patrones en datos complejos. También pueden aprender y adaptarse en el tiempo (machine learning), lo

que puede hacerlos más eficaces en entornos dinámicos e inciertos.

Estas máquinas pueden diseñarse para reaccionar de acuerdo con una serie de parámetros establecidos (mediante algoritmos), con menor o mayor sofisticación, que incluye memoria para afinar la respuesta en el tiempo, comprender el lenguaje natural, reconocer voz e imágenes, tomar decisiones e incluso aprender de sus experiencias. En algunos casos incluso se habla de máquinas que podrían comprender estados mentales de otros agentes, sus creencias, deseos e intenciones e incluso llegar a tener conciencia de sí mismas y sus propios estados mentales.

Hasta ahora, la mayor cantidad de aplicaciones de tecnología IA se pueden definir como inteligencia artificial estrecha o débil, es decir, enfocada a una tarea específica. Sin embargo, la tendencia es el desarrollo también de lo que se denomina inteligencia artificial general (AGI, por sus siglas en inglés), con capacidades similares a la inteligencia humana y, más adelante, la creación de sistemas denominados súper inteligencia artificial, con capacidades que superen a las que pueden desarrollar los humanos.

Los niveles de avance, complejidad y adaptabilidad en sistemas de reconocimiento y generación de lenguaje natural, traducción simultánea, reconocimiento y generación de imágenes, asistentes personales, robots autónomos, sumado al uso de redes neuronales y aprendizaje de máquina, permiten predecir que estamos en los inicios de sistemas de inteligencia artificial general, capaces de trabajar en ambientes no previamente definidos y actuar o responder en forma similar a los humanos.

Es evidente que los sistemas IA son una herramienta sofisticada y en evolución que puede ayudar a los humanos a realizar mejor sus tareas, más rápido y con mayor eficacia, aunque no necesariamente tengan el mismo tipo de habilidades cognitivas que los humanos ni se asimilen a ellos en temas como la conciencia, creatividad, el sentido común o la comprensión del contexto de una situación.

La explosión en capacidades de procesamiento de datos, el acceso a estos datos a través de internet, el uso de redes neuronales y la gran inversión pública y privada en tanto en capital humano como en software y hardware asociado a IA, están generando una gran profusión de productos y herramientas a disposición del público general.

Esto implica que su acceso no esté limitada a expertos, comunidades científicas o a sectores específicos tales como Defensa, Seguridad, Inteligencia, Transporte o Salud. En general, la automatización de tareas o el procesamiento de gran cantidad de datos en un tiempo mínimo ha demostrado el potencial de aumentar la eficacia y la eficiencia en todo tipo de procesos y aplicaciones.

Siendo una herramienta humana, también es importante destacar que su empleo y los resultados de sus acciones generan responsabilidades en los usuarios, en los diseñadores, en las autoridades regulatorias, en la academia y en la industria.

En particular, es importante destacar que la denominación de “autónomo” o “automático” no exime de responsabilidad y exige de mayor rigurosidad e “inteligencia humana” para el mejor uso de estas nuevas capacidades.

ALGUNAS APLICACIONES Y APRENSIONES GENERALES RESPECTO DE LA IA

Entre los usos más conocidos de la IA y que tienen relación con Seguridad y Defensa se encuentran:

Reconocimiento de imagen y voz: los sistemas de IA se pueden entrenar para reconocer e identificar objetos, personas y voz en imágenes y videos, ya sea en tiempo real o en análisis posterior. Sus aplicaciones son variadas e incluyen sistemas de seguridad de acceso, inteligencia, vigilancia y reconocimiento, vehículos autónomos y asistentes virtuales.

Recopilación de datos, procesamiento y análisis predictivo: los sistemas de IA se pueden entrenar para controlar sensores, analizar y procesar datos desde múltiples fuentes, incluyendo datos históricos, presentar información útil para ayudar a los procesos de mando y control, realizar predicciones sobre eventos futuros, recomendar cursos de acción para la planificación y toma de decisiones en diferentes niveles.

Robótica: programación y control de robots para realizar tareas en fabricación de elementos, el transporte o trabajos en ambientes peligrosos (presencia de gases tóxicos, desactivación de explosivos) o en ambientes que no permiten la operación o permanencia por tiempo prolongado de humanos, en el control de naves, etc.

Vehículos autónomos: la IA es crecientemente aplicada en vehículos aéreos, terrestres y marítimos, tanto en el manejo de los subsistemas internos como en la conducción sin injerencia humana en el ciclo de control, e

incluso en la toma de decisiones autónomas; por ejemplo, para el uso de armas.

Educación y entrenamiento: los sistemas de tutoría impulsados por IA para la educación y entrenamiento, proporcionando planes de lecciones y comentarios personalizados, simulación y entrenamiento general o entrenamiento específico antes de una misión.

Medicina: la IA se utiliza en una variedad de aplicaciones de atención médica, como el diagnóstico médico, el descubrimiento de fármacos y la medicina personalizada. En situaciones de crisis o de alta probabilidad de accidentes o heridas, sin apoyo médico presencial o cercano, aplicaciones que van más allá de primeros auxilios, pueden significar una mayor resiliencia y probabilidad de supervivencia.

Domótica y administración de ciudades: desde control de artefactos, seguridad y vigilancia, optimización del flujo de tráfico, administrar el consumo de energía y mejorar la seguridad pública en las ciudades.

Ciberseguridad: acción preventiva para “navegar”, detectar vulnerabilidades y responder ante intromisiones indebidas o accesos no autorizados en redes, dispositivos y sistemas de información, en forma permanente y en tiempo real, con procedimientos automáticos que aumenten la resiliencia y la continuidad operacional; en particular, cuando se trate de sistemas críticos. También tiene uso para efectuar ciberataques.

Logística y gestión de la cadena de suministro: optimización del movimiento de personas, equipos e insumos, optimización de la cadena de suministro, desde la gestión del inventario

hasta la entrega, reduciendo costos y mejorando la eficiencia. Optimización del mantenimiento y reparación de equipos militares, aumentando la disponibilidad operacional.

Procesamiento del lenguaje natural: comprensión y generación de lenguaje humano, para ser utilizado en aplicaciones como traducción de idiomas, chatbots y asistentes de voz.

El empleo de la IA actual y su proyección futura ha generado varias aprensiones tanto desde el punto de vista ético como de efectos negativos en la sociedad, que incluyen:

Polarización, sesgo y discriminación arbitraria: los sistemas de IA pueden perpetuar e incluso amplificar los sesgos existentes en la sociedad, lo que lleva a la polarización y a la discriminación arbitraria y el trato injusto de ciertos grupos de personas. Si además existe una acción deliberada en la construcción de los algoritmos, en la forma en que se personalizan los mensajes o en los parámetros y datos de los programas, se crea un potencial riesgo de influencia negativa, desinformación o manipulación de información a grupos seleccionados, induciendo violencia social e interferencia en procesos democráticos abiertos y transparentes.

Acceso e inclusión: Relacionado con lo anterior, considerando que no todas las personas, grupos o países tienen el mismo acceso a los sistemas de IA y los beneficios que brindan, lo que podría exacerbar las desigualdades sociales y económicas existentes tanto entre países como al interior de las sociedades.

Privacidad y seguridad: los sistemas de IA pueden recopilar, almacenar y analizar

grandes cantidades de datos personales, lo que plantea preocupaciones sobre la privacidad y la seguridad de esos datos.

Pérdida de empleos: los sistemas de IA pueden automatizar tareas que actualmente realizan humanos, lo que podría provocar la pérdida de empleos y efectos económicos en sectores de la industria y de la sociedad, los que deberán necesariamente transitar hacia una transformación o decadencia.

Autonomía y rendición de cuentas (accountability): los sistemas de IA pueden tomar decisiones y emprender acciones por sí mismos, incluyendo control sobre sistemas físicos, como robots, drones y vehículos autónomos y armas, con posibilidad de fallas o acciones no previstas con resultado de daños o muertes a inocentes. Esto plantea interrogantes sobre quién es responsable de sus acciones y cómo responsabilizarlos.

Explicabilidad y transparencia: los sistemas de IA pueden tomar decisiones que son difíciles o imposibles de entender para los humanos, lo que plantea preocupaciones sobre cómo garantizar y auditar de que actúen en el bien de la sociedad o con límites éticos establecidos y reconocidos.

Las capacidades que aportan estas nuevas tecnologías representan un factor disruptivo en términos de aportar ventajas estratégicas importantes a quien posea el liderazgo y, por otra parte, una debilidad para quien no pueda dominar estas tecnologías y utilizarlas de acuerdo con sus prioridades y su modelo de sociedad.

Por estas razones es que se ha apreciado en la última década que la inteligencia artificial y otras tecnologías asociadas (tales como producción de semiconductores avanzados, comunicaciones, datos, etc.) han pasado a tener un lugar prioritario en la competencia entre las grandes potencias mundiales, y también en la dinámica competitiva comercial entre las grandes corporaciones tecnológicas privadas, tal como revisaremos a continuación.

ESTRATEGIA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL DE LA REPÚBLICA POPULAR CHINA

En el año 2017, la República Popular China publicó su plan estratégico para ser el líder mundial en inteligencia artificial el año 2030⁴, estableciendo que ese liderazgo sería crítico para su posición militar y económica en el mundo.

En el documento se establece que la inteligencia artificial es ahora el nuevo foco de la competencia internacional, será la tecnología estratégica del futuro y su desarrollo. Para las potencias mundiales, es parte de la estrategia para mejorar su competitividad y aumentar su seguridad nacional.

Concordante con lo anterior, pronostica que se intensificará la introducción de planes y políticas y el despliegue de tecnología de punta, desarrollo de talentos, estándares, etc. Por lo tanto, China aspira a obtener la iniciativa estratégica de esta competencia internacional, creando ventajas competitivas, abriendo nuevos espacios de desarrollo y

⁴ “Notice of the State Council PRC issuing the New Generation of Artificial Intelligence Development Plan”, 8 de julio de 2017, disponible en <https://flia.org/wp->

[content/uploads/2017/07/A-New-Generation-of-Artificial-Intelligence-Development-Plan-1.pdf](https://flia.org/wp-content/uploads/2017/07/A-New-Generation-of-Artificial-Intelligence-Development-Plan-1.pdf)

protegiendo efectivamente la seguridad nacional.

En esa estrategia, define que incorporará IA en todos los aspectos de vida, industria y comercio. El plan identifica siete áreas clave en IA que deben ser dominadas y lideradas, con resultados específicos a lograr.

Las áreas definidas en esta estrategia de China son:

- Sistemas automáticos de apoyo al diagnóstico con imágenes para la detección temprana de enfermedades.
- Equipos para reconocimiento de voz e inteligencia de audio.
- Vehículos autónomos capaces de navegar en escenarios complejos.
- Traducción certera y confiable de múltiples lenguajes.
- Robots de servicios capaces de reemplazar humanos en áreas tales como educación, cuidados de personas y limpieza.
- UAV (vehículos aéreos no tripulados) con control de crucero automatizados y capaces de operar en ambientes complejos.
- Reconocimiento de imágenes sofisticado, incluyendo reconocimiento facial, reconocimiento de video, búsqueda de imágenes e integración humana-video. Este es un objetivo muy ambicioso y que incluye la mención a un sistema de crédito social completamente integrado, lo que daría una mayor capacidad de control sobre la población.

En la actualidad, China es un líder mundial en IA, notoriamente en tecnologías para el reconocimiento facial, capital humano e investigación, y si bien en el plan no se mencionan objetivos de desarrollo militar, es esperable que exista una consideración especial al desarrollo de tecnologías de avanzada que logren superioridad operacional en este dominio frente a otras potencias.

Asimismo, el éxito de este plan está supeditado a la generación de talentos o capital humano, a la investigación científica, desarrollo tecnológico, desarrollo de aplicaciones comerciales masivas, acceso a datos en forma masiva, capacidades de almacenamiento, acceso y procesamiento de datos a altas velocidades y, por lo tanto, disponibilidad de chips o semiconductores de alta gama, los que se han convertido en un activo de valor estratégico⁵.

En la forma de desarrollar y avanzar en este plan se evidencia un apoyo e incentivos para la generación de grandes, medianas y pequeñas empresas tecnológicas (startups) altamente competitivas entre sí, lo que se traduce en lograr aplicaciones competitivas en el mercado mundial.

ESTRATEGIA DE ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMÉRICA

En el caso de los EE.UU., tomando como base un decreto presidencial del año 2019 (Executive Order 13859, “Maintaining American Leadership in AI”), el Congreso aprobó la ley denominada “Iniciativa Nacional

⁵ Más información sobre este tema en “Estrategia y semiconductores”, de Cristián de la Maza, publicado en

AthenaLab el 1 de agosto de 2022, disponible en <https://athenalab.org/comentario-estrategia-y-semiconductores/>

de Inteligencia Artificial del 2020 (NAII)”, vigente a contar del 1 de enero de 2021.

Su propósito es asegurar el continuo liderazgo de EE.UU. en investigación y desarrollo de inteligencia artificial, liderar al mundo en el desarrollo y uso de sistemas confiables de IA, tanto en sectores públicos como privados; preparar la fuerza de trabajo presente y futura del país para una integración de la IA en todos los sectores de la economía y la sociedad, además de coordinar la gran cantidad de esfuerzos e iniciativas en IA a través de las agencias e instituciones gubernamentales.

La iniciativa se desarrolla en siete pilares: Innovación, Confiabilidad, Educación, Entrenamiento, Infraestructura, Aplicaciones y Cooperación internacional. En este último pilar destaca la promoción de múltiples relaciones a nivel multilateral (G7, G20, OECD, GPAI⁶) y bilateral (UK⁷).

A esta aproximación multilateral se agrega el esfuerzo cooperativo a nivel Defensa, también liderado por los EE.UU. a través de su recién creado Centro Conjunto de Inteligencia Artificial (DoD’s Joint AI Center), que impulsa el crecimiento del foro multilateral denominado “AI Partnership for Defense”, iniciado en septiembre de 2020, y que cuenta con una participación de países de Europa,

Norteamérica, Australia, Corea del Sur y Singapur.

Adicionalmente, a través de la denominada “CHIP and Science Act”, promulgada en julio de 2022, EE.UU. comenzó a invertir US\$ 52.000 millones para reimpulsar la industria de semiconductores en el país, más otros US\$ 200.000 millones para investigación en áreas tales como inteligencia artificial, robótica y computación cuántica⁸.

Detrás de todo este esfuerzo de Estados Unidos y sus aliados se encuentra la reacción para evitar la ventaja estratégica de China en esta materia, en caso de dominar en el campo de la IA y tecnologías emergentes.

Asimismo, en Occidente se interpreta que estas tecnologías representan para China nuevas formas de control y vigilancia interna, en un régimen que contrasta con el modelo de las democracias liberales. En ese sentido, se plantea que la competencia en el ámbito tecnológico genera consecuencias en seguridad nacional y en la economía de los otros países⁹.

ALIANZAS Y ORGANISMOS MULTILATERALES: OTAN Y LAS NACIONES UNIDAS

En octubre de 2021, la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) publicó su

⁶ Global Partnership on AI, iniciado en junio de 2020 con 14 países y actualmente compuesto por 19 países, en general de Europa y de Asia que comparten valores con el mundo occidental.

⁷ En septiembre de 2020, Estados Unidos y el Reino Unido firmaron una declaración sobre cooperación en investigación y desarrollo en inteligencia artificial: “A Shared Vision for Driving Technological Breakthroughs in Artificial Intelligence”, disponible en: <https://www.state.gov/declaration-of-the-united-states-of-america-and-the-united-kingdom-of-great-britain-and-northern-ireland-on-cooperation-in->

[artificial-intelligence-research-and-development-a-shared-vision-for-driving/](#)

⁸ *Op. cit.* De la Maza, C. “Estrategia y semiconductores”.

⁹ Jessica Brandt, Sarah Kreps, Chris Meserole, Pavneet Singh y Melanie W. Sisson, Brookings Institution, Washington DC, Global China, Policy brief, September 2022 “Succeeding in the AI competition with China: A strategy for action”, disponible en https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2022/09/FP_20220930_us_china_tech.pdf

Estrategia sobre Inteligencia Artificial¹⁰ como una de las siete áreas tecnológicas prioritarias por su relevancia para la Defensa y la Seguridad. Estas incluyen la computación cuántica, autonomía, biotecnología y mejoramiento de capacidades humanas, tecnologías hipersónicas y tecnologías del espacio.

Las tecnologías mencionadas son de doble uso civil-militar y de ellas la OTAN reconoce a la IA como la más generalizada, con gran impacto sobre el escenario de Seguridad y Defensa mundial, especialmente cuando se combina con procesamiento masivo de datos (big data), autonomía, vehículos autónomos, robots y biotecnología.

La estrategia aborda las amenazas planteadas por el uso de la IA por parte de potenciales adversarios y cómo establecer una cooperación confiable con la comunidad de innovación en IA.

Un aspecto importante de la estrategia es que delinea la forma de aplicar la IA en forma segura y también en forma ética, estableciendo principios para el uso responsable de IA en Defensa, de acuerdo con el derecho internacional y los valores de la OTAN. Estos principios son válidos no solo para el área Defensa y Seguridad, sino que tienen alcance universal, e incluyen: Legalidad, Responsabilidad y Rendición de Cuentas, Confiabilidad, Gobernabilidad y Mitigación de sesgo, Trazabilidad y Explicabilidad.

La “explicabilidad” es un concepto relativamente nuevo y muy relacionado con la tecnología IA, ya que es la base de sistemas que toman decisiones en forma autónoma, con resultados no necesariamente entendibles por humanos y que pueden generar daños o efectos negativos no esperados. Para ello es necesario que el sistema IA pueda “explicar”, demostrar y dar certezas respecto de los datos utilizados, los procesos que realiza y los resultados o predicciones que entrega, además de las condiciones de contorno¹¹.

A nivel multilateral, la Organización de las Naciones Unidas ha relevado el tema de la inteligencia artificial en los últimos años, reconociendo su impacto en los objetivos de desarrollo sostenible y en los principios generales de los Estados expresados en la Carta y Declaraciones específicas.

Desde el año 2019 se comenzó un trabajo interagencial, liderado por la Unesco y la ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones), en un grupo de trabajo denominado IAWG-AI creado el 2020.

El documento más reciente de este trabajo, propuesto en septiembre de 2022, “Principios para el uso ético de la inteligencia artificial en el sistema de Naciones Unidas”, plantea la necesidad de una aproximación multilateral¹².

¹⁰ Resumen de la estrategia en https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_187617.htm

¹¹ Este es un tema en desarrollo, pero del cual ya existen las primeras normas o principios, tales como el Draft NIST IR 8312 “Four Principles of Explainable

Artificial Intelligence”, disponible en <https://doi.org/10.6028/NIST.IR.8312-draft>

¹² Disponible en https://unsceb.org/sites/default/files/2022-09/Principles%20for%20the%20Ethical%20Use%20of%20AI%20in%20the%20UN%20System_1.pdf

ROL DEL SECTOR PRIVADO, LAS EMPRESAS TECNOLÓGICAS

La agilidad necesaria para competir y avanzar en el ámbito de las tecnologías, incluyendo las aplicaciones en IA, ha llevado a que el modelo de desarrollo, incluso en China, se base en el trabajo de compañías privadas, desde startups hasta las denominadas big tech.

La mayor cantidad de empresas dedicadas a tecnologías de avanzada se encuentran con base en Estados Unidos, China, India, Europa y otros países de Asia. Todas ellas compiten fuertemente entre sí, generando una dinámica potente que resulta en desarrollos acelerados de capacidades; en este caso, también en inteligencia artificial.

En este desarrollo, un lugar relevante lo tienen aquellas grandes empresas, o big tech, capaces de tener tanto desarrollos propios como también incorporar mediante adquisición, fusión o alianzas a otras compañías que logren destacar en nichos específicos. Esto implica gran capacidad financiera, soporte logístico-técnico y, en lo posible, un apoyo gubernamental en términos de estabilidad o certeza en las reglas y entorno para operar.

En China destacan grandes empresas reconocidamente potentes en tecnología asociada a IA, tales como Baidu (que provee el buscador internet mayoritario en China y tercero a nivel mundial), Alibaba (comercio electrónico, tecnología de nube), Tencent (provee Wechat, tercera red social mundial) y Xiaomi (teléfonos móviles, domótica, hardware avanzado), Huawei (redes de Tc, telefonía 5G), DJI (vehículos aéreos no tripulados UAV), junto a centenares de otras empresas, grandes, medianas y pequeñas.

En Estados Unidos, las grandes empresas tecnológicas de alcance mundial incluyen las conocidas Alphabet (Google), Amazon, Apple, META (Facebook), Microsoft, IBM y una cantidad numerosa de otras compañías, ya sean desarrolladoras, integradoras o usuarias de tecnologías IA en sus productos líderes en el mundo.

Los gobiernos de ambos países apoyan el desarrollo propio en tecnologías avanzadas, lo que se refleja en leyes o medidas administrativas, que aparecen contrarias a los principios generales del libre mercado, pero que tienen el trasfondo de una competencia comercial con efectos estratégicos.

A continuación, nos referiremos a dos casos de desarrollo en IA recientes, los cuales muestran la interacción y estrategia de grandes compañías para lograr avances y ventajas competitivas a través de la adquisición de empresas más pequeñas pero innovadoras en campos específicos relacionados con la inteligencia artificial.

DeepMind, aprendizaje y estrategia en escenarios inciertos

La empresa Alphabet, matriz del ecosistema Google, adquirió en el año 2014 la empresa inglesa DeepMind y desarrolló el programa AlphaGo AI, cuyo objetivo es emular la forma en que el cerebro humano aprende y, en este caso, lograr ganar a los humanos en el juego de origen chino Go, mediante un proceso de prueba y error.

Este programa combina técnicas de búsqueda avanzada con redes neuronales (procesamiento paralelo como nuestro cerebro), permitiendo tanto el pensar creativamente como procesar gran cantidad

de datos de partidas previas de Go. En forma paralela, planifica la siguiente movida y efectúa simulaciones para predecir cómo podría seguir desarrollándose el juego, ajustando permanentemente su estrategia para moverse gradualmente hacia la victoria¹³.

Go es un juego chino de más de 3000 años de antigüedad, conocido por la dificultad que genera la gran cantidad de combinaciones posibles de jugadas. El año 2016, AlphaGo AI logró derrotar al campeón mundial y marcó un hito en la evolución de la inteligencia artificial, demostrando capacidades aplicables a muchas áreas, incluida entre ellas la planificación y apoyo a la conducción en escenarios competitivos.

Algunos analistas infieren que este hito de DeepMind fue un impulso para que China generara su estrategia de inteligencia artificial el año siguiente.

Continuando el avance hacia una capacidad de aprender y jugar en diferentes tipos de juego, DeepMind desarrolló AlphaGo Zero, el que derrotó a AlphaGo necesitando sólo una fracción del tiempo para aprender de su predecesor, y luego derivó en AlphaZero, con capacidad de autoaprender y dominar cualquier juego de dos jugadores, tales como ajedrez y shogi (juego japonés similar al ajedrez). El siguiente hito fue MuZero, el que trabaja en escenarios del mundo real, sin reglas de juego y sin datos de entrada, aprende el escenario y desarrolla estrategias.

DeepMind ha continuado desarrollando aplicaciones de IA en áreas de la salud, tal

como AlphaFold —en el ámbito de la biología molecular predice el desdoblamiento de proteínas—, y también en otras áreas, como deportes, arqueología, generación de audio a partir de texto, resolución de problemas complejos, así como potenciamiento de capacidades de otros sistemas de asistentes virtuales.

OpenAI, generación de contenido multimedia mediante interacción a través de lenguaje natural

El año 2019, Microsoft invirtió un billón de dólares en la compañía OpenAI, en una asociación destinada a avanzar en lo que se denomina inteligencia general artificial (AGI, por sus siglas en inglés), pero utilizando los servicios de datos en la nube de su sistema Microsoft Azure.

Luego de tres años y, aparentemente, otros dos billones de dólares invertidos, Microsoft-OpenAI desarrollaron un programa de creación de imágenes a partir de texto o lenguaje natural denominado DALL-E. Este software de IA, ya en su versión 2.0, permite crear imágenes realistas y “arte” a partir de un texto en lenguaje natural que utiliza cualquier persona no experta, combinando conceptos, atributos y estilos¹⁴.

Posteriormente, en noviembre de 2022, OpenAI puso a disposición del público un programa de lenguaje natural basado en la tecnología de IA GPT (Generative Pre-trained Transformer) y denominado chatGPT, mencionado al comienzo de este ensayo. Es

¹³ Artículo de Matt Burgess publicado en WIRED, el 15 de marzo de 2016, “Google’s DeepMind wins historic Go contest 4-1”. Disponible en: <https://www.wired.co.uk/article/alphago-deepmind-google-wins-lee-sedol>

¹⁴ Página web de OpenAI: <https://openai.com/dall-e-2/>

un programa de chatbot sofisticado que permite interactuar con la máquina en lenguaje natural, recibiendo respuestas en texto como si fuera humano.

Estas respuestas no son preprogramadas y acotadas a un set de instrucciones, como los chatbots utilizados hoy, sino que son generadas por el sistema a partir del procesamiento y entrenamiento con gran cantidad de datos, con cientos de millones de palabras en el prototipo basado en GPT 3.5, más un algoritmo que permite predecir la secuencia de palabras correctas, y aprender de errores y correcciones. Hasta el momento, el sistema ha mostrado resultados impresionantes para un software en etapa de demostración.

ChatGPT se puede utilizar para tareas como simulación de conversación, búsqueda de información, traducción de idiomas y creación de contenido en diferentes géneros literarios, incluyendo por ejemplo artículos de divulgación y análisis, para diferentes audiencias y de diferentes longitudes de texto de acuerdo con la solicitud del usuario.

A solo dos meses de su lanzamiento, chatGPT ha sido probado por millones de personas y organizaciones, incluso con tests de cursos de posgrado en universidades de prestigio. No es un sistema que funcione a partir de la “comprensión” de textos o conceptos, sino que aprende de millones de secuencias de texto en bases de datos para generar un texto en base a las solicitudes del usuario. Sus resultados han generado aprensiones por su efecto en la educación y en el trabajo de

producción intelectual a futuro, siendo un tema en desarrollo.

De acuerdo a lo informado por el CEO de Microsoft en el último Foro de Davos¹⁵, la intención es integrar las herramientas DALL-E y GPT en sus aplicaciones más utilizadas globalmente, tales como Word, Power Point, Power BI y Bing, trabajando en la nube Azure.

Otras grandes empresas, como Google, tendrían desarrollos similares, pero no habían adoptado la estrategia de abrir su disponibilidad al público de la misma manera como lo hizo OpenAI el año pasado. Esto ha generado reacciones también en China, y el 30 de enero de 2023, Baidu informó que en marzo próximo lanzaría su propio servicio de chatbot con IA, similar al chatGPT de OpenAI, comenzando como una aplicación separada, para luego integrarse a su buscador de internet.

Estos son solo ejemplos de una industria con cientos de empresas invirtiendo y desarrollando aplicaciones de IA, exigidas por una fuerte competencia comercial y cuyo resultado es un avance acelerado en capacidades disponibles para todos los países.

Esto también, como hemos visto, conlleva problemas o dilemas de tipo ético, en los cuales el sector privado y el mundo de la academia también tienen un rol, complementario al de los gobiernos y organizaciones multilaterales.

¹⁵ Entrevista a Satya Nadella: Microsoft's Products Will Soon Access Open AI Tools Like ChatGPT | WSJ, disponible en <https://youtu.be/UNbyT7wPwk4>

Uso responsable de la IA, el ejemplo de Partnership on AI

En 2021 se formó una coalición sin fines de lucro cuyo nombre oficial es Partnership on Artificial Intelligence to Benefit People and Society, fundada inicialmente por las grandes corporaciones tecnológicas de EE.UU., a las cuales se han ido agregando más de cien empresas e instituciones académicas y de investigación de muchos países, incluyendo China.

Esta organización promueve el uso responsable, recomienda las mejores prácticas y coopera en la educación sobre inteligencia artificial. Sus programas abarcan las aprensiones mencionadas anteriormente, con líneas de trabajo tales como investigación y desarrollo inclusivo, integridad en información (relativo a temas como desinformación, manipulación y amenazas a través del contenido digital), economía y trabajo, accountability, transparencia y corrección asociada al aprendizaje de máquina.

Considerando la complejidad y la evolución acelerada de estas tecnologías, en que la mayor experiencia se encuentra en estas compañías y centros académicos, es esperable que las normas regulatorias o acuerdos internacionales sobre estas materias se nutran de las recomendaciones de organizaciones como Partnership on AI.

La forma en que el resto de los países del mundo asuman el desafío de integrarse a esta nueva revolución industrial y posicionarse en la competencia hegemónica entre grandes potencias y grandes compañías, marcará el potencial futuro de desarrollo y bienestar de sus poblaciones.

APROXIMACIÓN DE CHILE COMO POTENCIA MEDIANA

Las potencias intermedias como Chile no pueden estar ausentes en la incorporación de estas nuevas tecnologías, tanto por sus efectos políticos, estratégicos y económicos, como también como una forma de posicionarse convenientemente y aprovechar las oportunidades que se presenten para el desarrollo y bienestar del país y sus habitantes. No hacerlo arriesga aumentar aún más la diferencia con las grandes potencias y limitar el desarrollo económico y social de las nuevas generaciones.

En ese sentido, nuestro país posee factores de fuerza y una tradición en innovación y penetración de tecnologías digitales, tanto a nivel estatal como privado, que permiten integrarse a la sociedad de la información en forma efectiva.

Para articular los esfuerzos de diferentes sectores, orientar y facilitar el desarrollo en estas nuevas áreas de conocimiento, tecnología e innovación, es necesario explicitar políticas públicas a nivel de gobierno central.

Ciertamente, un importante avance en esta materia es la publicación, el año 2021, de la primera Política Nacional de Inteligencia Artificial, fundamentada en cuatro principios: centro en el bienestar de las personas, respeto a los DD.HH. y la seguridad; desarrollo sostenible, IA inclusiva e IA globalizada.

Los tres ejes interdependientes de esta política son: Factores habilitantes, tales como desarrollo de talentos, infraestructura tecnológica y datos, que son los que posibilitan y el despliegue de la IA; Desarrollo y adopción, relativo a la generación, demanda

y provisión de aplicaciones y técnicas de IA, incluyendo la academia, el Estado, el sector productivo y la sociedad civil, y el tercero es Ética, aspectos normativos, e impactos socioeconómicos.

Cada eje aborda las oportunidades y brechas en su ámbito, introduce objetivos y acciones prioritarias a emprender hasta el 2031, lo que se traduce en un Plan de Acción de IA para lograr el objetivos de:

“Insertar a Chile en la vanguardia y colaboración global relacionada con IA, con un ecosistema de investigación, desarrollo e innovación en IA que cree nuevas capacidades en los sectores productivos, académicos y estatales, y que orientadas acorde a principios transversales de oportunidad y responsabilidad, contribuyan al desarrollo sustentable y mejoren nuestra calidad de vida”¹⁶.

Por su parte, la Política de Defensa Nacional de Chile 2020¹⁷ también reconoce la inteligencia artificial, junto a otras tecnologías habilitantes, como fundamentales para el cumplimiento de los roles y misiones de la Defensa, entregando orientaciones para el desarrollo de capacidades estratégicas relacionadas.

Es así como en el concepto estratégico de empleo de la Defensa se reconoce la necesidad de operaciones coordinadas que incluyen no solo las dimensiones físicas, sino también la dimensión del ciberespacio y la dimensión cognitiva o de información, definiendo la necesidad de fuerzas para actuar en entornos de conflictos asimétricos e

híbridos, equipadas entre otros elementos por sistemas autónomos no tripulados, apoyadas por inteligencia, vigilancia y reconocimiento.

En los desafíos planteados por la Política de Defensa se destacan el objetivo de superioridad en la dimensión cognitiva y las capacidades de anticipación, con inteligencia estratégica apoyada mediante

“el procesamiento de gran cantidad de información obtenida desde múltiples sensores, su procesamiento y obtención con ayuda de herramientas tecnológicas avanzadas [incluyendo análisis de big-data e inteligencia artificial, sensores remotos no tripulados y autónomos, entre otros]. Con ello, optimizar los tiempos para planificación ante cambios de escenario, toma de decisiones, transmisión de órdenes y realimentación”¹⁸.

Coherentemente, en las orientaciones para el desarrollo de capacidades estratégicas del país se incluye este tipo de tecnologías de punta tanto como elemento potenciador de fuerzas como también para lograr mayor eficiencia en aspectos de sostenimiento y desarrollo, destacando que

“la tecnología de avanzada no sólo debe procurarse para las plataformas y sistemas de armas, sino también para los sistemas y procesos de toma de decisiones que exigen un manejo de grandes volúmenes de información en tiempos acotados, generalmente no factibles de procesar por la mente humana en los tiempos requeridos. En ese sentido, deben introducirse tecnologías y algoritmos asociados a la robótica, inteligencia artificial, análisis de datos, vehículos no tripulados,

¹⁶ Política Nacional de Inteligencia Artificial de Chile, p. 18.

¹⁷ Ministerio de Defensa Nacional, Política de Defensa Nacional de Chile 2020, disponible en

<https://www.defensa.cl/wp-content/uploads/POL%C3%8DTICA-DE-DEFENSA-NACIONAL-DE-CHILE-2020.pdf>

¹⁸ Política de Defensa Nacional, p. 62

nanotecnología, tecnología de materiales, ciencias sociales, entre otras”¹⁹.

COMENTARIOS FINALES

La irrupción del prototipo del programa chatGPT, a nivel de usuario general y con libre acceso, ha puesto en relevancia para el público no especializado la capacidad disruptiva y la velocidad de despliegue de las tecnologías asociadas al concepto de inteligencia artificial.

Junto con las ventajas y potencial positivo de la aplicación de estas tecnologías en diferentes áreas del desarrollo y bienestar de las personas y de los países, se presentan problemas y aprensiones de nivel ético y también prácticos, las que deben ser consideradas en particular por los tomadores de decisiones y líderes de opinión.

A nivel global, existe una competencia por el liderazgo en inteligencia artificial y tecnologías asociadas, con efectos sobre las economías, la seguridad y, en algunos casos, sobre el modelo de sociedad. Esta competencia es declarada y exige una enorme inversión en recursos financieros y humanos.

En este aspecto, los principales competidores a nivel países son la República Popular China y los Estados Unidos de Norteamérica, en alianza con otras potencias occidentales y socios estratégicos en Asia y Oceanía. Pero también existen actores privados en esta carrera global, como son las grandes corporaciones tecnológicas, o big tech, que están transformando la industria con una

velocidad mayor que la apreciada en previas transformaciones.

Si bien no es razonable competir con las grandes potencias o corporaciones en el desarrollo de inteligencia artificial, por el capital necesario para ser invertido, Chile sí posee un nivel relativo no menor entre las potencias emergentes, en lo que lo que la política de IA define como “Factores habilitantes”, esto es capital humano (talento), infraestructura tecnológica y datos.

Para lograr avanzar, aprovechando las oportunidades presentadas en este nuevo escenario global, es necesario generar una política de colaboración activa con potencias más avanzadas, con alianzas de países que comparten valores y principios, y con las grandes corporaciones tecnológicas, en una postura abierta a los mercados mundiales, para integrar nuestro potencial y evitando quedar fuera de este desarrollo.

Asimismo, se hace recomendable integrarse a mecanismos multilaterales destinados a preservar el uso responsable de estas tecnologías, en base a principios éticos compartidos, y que tengan como centro a la persona humana, la justicia, la equidad y las oportunidades de crecimiento como factores orientadores.

En el ámbito normativo y orientador superior, Chile presenta avances reflejados en documentos de política pública recientes, como son la Política de Inteligencia Artificial (2021) y la Política de Defensa (2020). Ellos contienen principios, objetivos, planes y orientaciones relacionadas con la inteligencia

¹⁹ *Ibíd.*, Orientaciones para el desarrollo de Capacidades Estratégicas, subtítulo g. Tecnología e Industria de Defensa, p. 93

artificial en general y con la incorporación de este tipo de tecnologías en el ámbito de la Defensa y Seguridad del país en forma particular.

Las políticas mencionadas son políticas de Estado con mirada de futuro y representan la base que es necesario ahora transformar en ejecución mediante acciones, proyectos y programas concretos y financiados.

En esto, el rol y liderazgo del Poder Ejecutivo es fundamental, y la oportunidad es ahora.

Cristián de la Maza Riquelme
Research Fellow en AthenaLab
9 de febrero 2023