



LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

REFLEXIONES SOBRE LOS DESAFÍOS DE
UNA TECNOLOGÍA DIVERGENTE

La Inteligencia Artificial

Reflexiones sobre los desafíos de una tecnología divergente

Presidente de CENDITEL

Oscar González

Director de Investigación en Tecnologías Libres

Daniel Quintero

Editora

Yazmary Rondón

Revisión

Yazmary Rondón, María Eugenia Acosta, Santiago Roca, Jesús Erazo, Carlos González, María Alejandra Rujano y Daniel Quintero

Diseño Gráfico

Gabriel Martínez

Ilustración

Miguel Albornoz

Diagramación

Pablo Sulbarán

Jesús Erazo

Hildayra Colmenares

Yennifer Ramírez

Datos para la catalogación bibliográfica

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL)

La Inteligencia Artificial

Colección: Oscar Varsavsky

Serie: Reflexiones sobre las tecnologías divergentes

Noviembre 2022, Segunda Edición

Depósito Legal: ME2022000201

ISBN: 978-980-7154-21-5

Sitio oficial: <https://convite.cenditel.gob.ve/libros/>

Los contenidos de esta publicación expresan el punto de vista personal de los autores, quienes son los únicos responsables de sus escritos y son divulgados con el propósito de generar el debate en torno a la Inteligencia Artificial. De ningún modo debe entenderse que los mismos representan necesariamente la política oficial del Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL) ni del Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología (Mincyt).

La Inteligencia Artificial

Reflexiones sobre los desafíos de una tecnología divergente

Derecho de Autor 2022: Daniel Quintero, Santiago Roca, Gloria Rondón, María Alejandra Rujano, Yazmary Rondón, María Eugenia Acosta, Carlos González, Jesús Erazo y Pablo Sulbarán.



Todos los documentos publicados en el libro *Inteligencia Artificial: Reflexiones sobre los desafíos de una tecnología divergente*, se distribuyen bajo la [Licencia Creative Commons Atribución – No Comercial - Compartir Igual 4.0 Internacional \(CC BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/). Usted puede copiar, distribuir y comunicar este contenido, siempre que se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se comparta bajo la misma licencia que la obra original.

Índice general

La Inteligencia Artificial como fenómeno político

La Inteligencia Artificial como simulacro. Disertación sobre la realidad tecnológica <i>Daniel Quintero</i>	2
Las estrategias nacionales de Inteligencia Artificial de China y EEUU <i>Santiago Roca</i>	23

La Inteligencia Artificial desde las ciencias sociales

La Inteligencia Artificial en los procesos de auditoría <i>Gloria Rondón</i>	46
Aportes de la Inteligencia Artificial en la Sociedad del Talento <i>María Alejandra Rujano</i>	62

Desafíos educativos en el contexto de la Inteligencia Artificial

Relaciones entre Neuroeducación e Inteligencia Artificial <i>Yazmary Rondón</i>	88
Entornos Virtuales de Enseñanza Aprendizaje fundamentados en Inteligencia Artificial <i>María Eugenia Acosta</i>	107
La Inteligencia Artificial orientada a la gestión de las preferencias de aprendizaje <i>Carlos González</i>	124

Perspectivas tecnológicas en el ámbito de la Inteligencia Artificial


IA y Neurotecnología: panacea del futuro o caja de Pandora <i>Jesús Erazo</i>	152
Inteligencia Artificial aplicada a los procesos agrícolas en Venezuela <i>Pablo Sulbarán</i>	169

Autores

Autores	182
-------------------	-----



Las estrategias nacionales de Inteligencia Artificial de China y EEUU

Santiago Roca ¹

Introducción

De acuerdo con Varsavsky (2006), el estilo de desarrollo de una sociedad involucra una cadena donde los eslabones se influyen mutuamente en dos direcciones: proyecto nacional e ideología, política de producción y organización, tecnología y ciencia. Esto quiere decir que la formulación de políticas nacionales puede influir en la determinación de prioridades de investigación, tanto como las imposiciones productivas de la tecnología influyen en la comprensión del proyecto nacional. La cuestión sería entonces descubrir cuál orden es más lógico para fomentar la autonomía cultural y el potencial productivo de un país. Aún más, es necesario investigar si, en el mundo real, los intereses nacionales guían la formulación de políticas tecnológicas o si más bien éstas son conducidas por las fronteras del avance científico-tecnológico. Este ensayo se plantea adentrarse en este territorio a partir del estudio de las políticas nacionales en Inteligencia Artificial (IA).

La IA promete convertirse en una de las tendencias tecnológicas más significativas del presente siglo, no solo por sus aplicaciones técnicas, aunque se considera capaz de manejar datos masivos y de generar respuestas automatizadas que pueden solventar problemas humanos, sino también porque la sociedad contemporánea adoptó una narrativa que promulga tanto su inevitabilidad como su definitiva necesidad (Bareis y Katzenbach, 2021). Sin embargo, la irrupción de la IA posee vertientes que son objeto de preocupación en la esfera pública. Por una parte, no se conoce del todo cómo puede afectar campos fundamentales de la sociedad, como la educación, la comunicación y el trabajo. Así mismo, existen dudas sobre cómo su implementación a gran escala compromete los derechos de las personas, como en el caso de la propiedad de los datos. Finalmente, existe temor de que contribuya a profundizar antiguas formas de división social, e incluso que se transforme en una nueva forma de colonialismo (Hao, 2018).

En el campo de la geopolítica global, la IA ha entrado de lleno en las agendas de los países del centro y la periferia del mundo industrializado. El dominio del mercado de la IA se ha convertido en materia de competencia entre naciones, no solo por el afán de ocupar un nicho con altas expectativas de crecimiento económico, sino también como un asunto de interés nacional con implicaciones en temas como la seguridad informática. China y

¹Politólogo egresado de la Universidad de Los Andes (ULA), Especialista en Sistemología Interpretativa, MSc. en Ciencias Políticas y Doctorando en Gestión de la Creación Intelectual. Actualmente se desempeña como docente invitado en la ULA, y como investigador en el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL). sroca@cenditel.gob.ve

Estados Unidos son reconocidos como punteros en la carrera por dominar el ámbito de la IA (Rodríguez, 2020); sin embargo, como esos países, otras naciones han expresado su interés en participar en el desarrollo de aplicaciones de IA a través de sus políticas de planificación. Así, entre 2017 y 2021, unos treinta (30) países han publicado documentos que establecen los objetivos y estrategias de impulso a sus industrias de IA, mientras que otros veintidós (22) están preparando sus propios instrumentos de planificación (Zhang et al., 2020, p. 155).

Este ensayo explora el campo de las estrategias nacionales de IA a partir del estudio de las que han desarrollado tanto China como EEUU. Para ello, se parte del método de análisis comparado para contrastar los documentos estratégicos de ambos países y observar cómo tratan diferentes aspectos de políticas de IA. En primera instancia se realiza un análisis general que se enfoca en aspectos como la estructura y el contenido de cada estrategia, y a continuación se realiza un análisis específico en torno al concepto de formación de talento humano en la industria de la IA. Finalmente, se presentan los aspectos fundamentales de la estrategia de cada país como expresión de su política nacional y de sus iniciativas de proyección internacional. En este sentido, el ensayo ofrece un caso de evaluación de estrategias nacionales que contiene un planteamiento metodológico que bien puede ser utilizado para el análisis y formulación de documentos estratégicos adaptados a otros contextos nacionales.

Se concluye que los planes nacionales de IA de China y EEUU están fuertemente influenciados por su política interna, que se manifiesta a través de los referentes discursivos del poder político, por ejemplo en cuanto a temas como el lugar del Estado en la promoción de la industria o la relación entre el gobierno y las empresas. En este sentido, los documentos representan los términos esenciales de una agenda gubernamental que tiene en miras facilitar la interacción entre las instancias administrativas del poder público y agentes como la academia y la industria. Así mismo, se encontró que ambos documentos reconocen el valor del talento humano en el cumplimiento de sus objetivos estratégicos, no obstante, también plantean la necesidad de seguir investigando sobre el impacto de la IA en la sociedad, lo que representa una suerte de validación de las interrogantes que implican el desarrollo de esta tecnología en el mundo actual.

El ensayo se organiza de la siguiente manera. En la primera sección se ofrece una introducción al contexto internacional de los planes nacionales de IA. Posteriormente, se realiza una comparación de los documentos estratégicos de China y EEUU, con atención especial a sus fundamentos políticos, estructura documental y contenido programático. Más adelante se realiza una comparación tomando como referencia la variable de “fuerza laboral” separada en dos dimensiones: formación de talento humano y entrenamiento de los trabajadores. En las conclusiones, se resumen los resultados de la comparación de ambas estrategias, así como las lecciones del presente estudio para la formulación de documentos de políticas nacionales en otros países.

Estrategias nacionales de IA en el mundo

Desde 2017, más de cincuenta (50) países han publicado algún tipo de documento relacionado con su estrategia nacional de IA, cifra que conjuga al 90% del Producto Interno Bruto de las economías del mundo (HolonIQ, 2020). De éstos, para el 2021 había treinta y dos (32) países con estrategia publicada y veintidós (22) países con una estrategia en preparación (Zhang et al., 2020, p. 155). La mayoría de estos países se encuentran concentrados en Europa Occidental, Este de Asia y Norteamérica, aunque cada vez más se hacen presentes los países de las economías emergentes. Esto quiere decir que existe una corriente orientada a establecer los fundamentos estratégicos en IA liderada por los países del centro industrializado (donde radica la mayor capacidad de innovación y desarrollo), pero seguida por naciones que han presentado sus propias declaraciones sobre políticas de IA.

De acuerdo con el Kung et al. (2020, pp. 4-5) “Las estrategias publicadas tienden a abarcar diferentes áreas, pero son más específicas en temas como datos, infraestructuras, industria y desarrollo del talento humano, así como menos específicas en aspectos como gobierno e inclusión social”. Esto implica que existe la tendencia a definir políticas en áreas desarrollo de la IA, mientras que se relegan los aspectos sociales a otras áreas de política. Sin embargo, en los diferentes planes se pueden identificar aportes en campos como investigación, desarrollo, infraestructura, datos, talento humano, trabajo, industria, ética, gobierno e inclusión social. Por lo tanto, muchos de estos planes cumplen la tarea de recopilar los “temas álgidos” que convoca la IA en la esfera pública, así como las alternativas de respuesta que surgen en sus respectivos contextos nacionales.

Por otra parte, el problema de la adaptación del talento humano representa un tema recurrente de las iniciativas nacionales, dado que se encuentra relacionado con las condiciones que posibilitan la emergencia de sistemas de IA y con las consecuencias de su implementación. En este sentido, diferentes estrategias coinciden en que “reconocen la importancia de incrementar la intensidad de la investigación en IA dentro de su jurisdicción, así como entrenar y atraer talento en IA para impulsar su nivel de investigación” (Kung et al., 2020, p. 13). Por lo tanto, tal interés debe estar plasmado en los planes nacionales en forma de propuestas concretas para conformar una fuerza profesional y laboral que se encuentre a nivel de las expectativas del sector.

En cuanto a los casos seleccionados para este ensayo, China y Estados Unidos de Norteamérica (EEUU) han sido reconocidos por diferentes medios como los grandes contendientes de una carrera tecnológica con importantes consecuencias económicas y políticas a escala global (Rodríguez, 2020). En el caso de China, el Kung et al. (2020) plantea que su estrategia nacional establece el siguiente orden de prioridades: (1) gobierno; (2) industria, data y ética; (3) investigación, talento y trabajo, e (4) inclusión social. En comparación, la estrategia nacional de EEUU se inclina por el siguiente orden de prioridades: (1) investigación y data; (2) talento y trabajo; (3) inclusión; (4) industria y ética, y (5) gobierno. El contraste entre ambas políticas puede visualizarse en la Tabla 1.

Tabla 1: Prioridades de políticas de IA de China y EEUU

N°	China	EEUU
1	Gobierno	Investigación y data
2	Industria, data y ética	Talento y trabajo
3	Investigación, talento y trabajo	Inclusión social
4	Inclusión social	Industria y ética
5		Gobierno

Fuente: Adaptado de Kung et al. (2020).

Resulta claro que los documentos nacionales estudiados por Kung et al. (2020) demuestran una ordenación de prioridades prácticamente opuesta. Por ejemplo, China hace mayor énfasis en medidas que se relacionan con el papel del gobierno en el impulso y la adopción social de IA, mientras que EEUU se enfoca en los aspectos técnicos y sociales que facilitarían el desarrollo de la industria. No obstante, las categorías de talento y trabajo coinciden en los niveles medios de ambas escalas. Evidentemente, el discurso público debe considerarse como una forma de acción política y no solo como una expresión de la voluntad de la dirigencia del país, por lo que las estrategias nacionales pueden ser comprendidas como un intento de organizar los respectivos ecosistemas de innovación alrededor de ciertos objetivos y normas claves. Las diferencias forman parte de las características de la política interna de estos países, aunque tienen claras repercusiones para sus políticas tecnológicas, tal como se explica en este ensayo.

En la siguiente sección se presenta un análisis general de los documentos de planificación de IA de China y EEUU, con el fin de reconocer sus aspectos conceptuales y estratégicos más representativos. En principio se examinan ambos documentos por separado, y luego se comparan para señalar sus puntos comunes, sus diferencias y las lecciones que ofrecen a la planificación de políticas tecnológicas.

Estrategias nacionales de IA de China y EEUU

La comparación en temas de políticas públicas es un método conocido hace décadas, si bien no por ello más sencillo de aplicar (Sartori, 1999). En el caso de las políticas tecnológicas, la comparación requiere pasos como: selección de los documentos de estudio, establecimiento de conceptos y métricas de evaluación, análisis de contenidos y síntesis de los resultados; con el fin de obtener conclusiones parciales sobre las políticas estudiadas y mayor comprensión del entorno político y tecnológico (véase por ejemplo: Shafqat y Masood (2021)). Cotejar las políticas de varios países es útil para comprender la dirección que sigue cada caso y cómo se relacionan en el contexto internacional, y así mismo es una fuente de información para la formulación de políticas estratégicas en otros países. Sin embargo, el investigador debe ser cauto al interpretar el contexto sociocultural de cada país y realizar inferencias sobre los documentos examinados, o de lo contrario corre el riesgo de transferir sus propios valores a las conclusiones del trabajo.

Estas directrices resultan fundamentales en el presente ensayo. La comparación de los documentos estratégicos de China y EEUU no puede desconocer las profundas diferencias socioculturales entre ambos países. Sin embargo, el interés de la comparación se encuentra en reconocer los aspectos particulares, las semejanzas y las divergencias entre las estrategias como expresión de tales contextos y reflejo del escenario mundial. De esa manera, se hallarán elementos para caracterizar parcialmente el ámbito de políticas estratégicas de IA, así como referentes teórico-metodológicos de interés para la formulación de estrategias en otros contextos geopolíticos.

La comparación realizada en este trabajo está basada en dos documentos. En el caso de China, se escogió el *Plan de Nueva Generación para el Desarrollo de Inteligencia Artificial (A New Generation Artificial Intelligence Development Plan)*, publicado en 2017 por el Consejo de Estado chino. En el caso de EEUU, se seleccionó el *Plan Estratégico Nacional de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial (The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan)*, publicado en 2017 durante el gobierno del entonces presidente Trump. Ambos documentos fueron seleccionados en razón de la posibilidad de equiparlos como instrumentos de política en los países respectivos, es decir, se consideró que poseen un nivel de abstracción semejante y que ocupan un lugar análogo en los sistemas de planificación de cada país. De esta manera, se intentó evitar el problema de cotejar documentos de diferente contenido, alcance e intención, lo que hubiera causado que la comparación perdiera validez.

El estudio inició con un examen general de los documentos, seguido por una comparación entre la estructura y el contenido de cada uno. De esta manera se logró obtener una síntesis descriptiva y comparada de los documentos seleccionados. Posteriormente se realizó una comparación basada en una variable, el concepto de “fuerza de trabajo”, comprendido en dos aspectos: la formación de talento humano y el entrenamiento de la fuerza laboral. En este sentido, se enfocó en cómo los planes estudiados tratan el desarrollo del perfil profesional y laboral del talento humano y los trabajadores vinculados con la industria de IA. En términos de la metodología utilizada, esta comparación fue útil para profundizar en un aspecto particular del sistema conceptual de los documentos estudiados.

En los siguientes puntos se exponen los resultados del análisis y cotejo de los documentos mencionados. Como resultado, se presenta un resumen de los objetivos, estrategias y acciones recomendadas por cada perspectiva de política nacional.

Estrategia de IA de China

De acuerdo con el Zhang et al. (2020), “la estrategia china en materia de IA es una de las más completas del mundo” (p. 156), en razón de que abarca categorías como investigación y desarrollo, industrialización, talento, educación, regulaciones, normas éticas y seguridad. Este plan formula objetivos de desarrollo de la industria en tres pasos: alcanzar a los competidores en 2020, convertirse en líder tecnológico en algunas áreas de IA para 2025 y ser el principal centro de innovación de IA para 2030. El plan también establece metas como reclutar talento calificado en el área de IA y fortalecer el entrenamiento de la fuerza

de trabajo doméstica, además de orientar el diseño de leyes, regulaciones y normas éticas que promuevan el desarrollo de IA (Dutton, 2018).

La estrategia nacional de China es expresión de múltiples preocupaciones existentes en esa sociedad (Roberts et al., 2021). Por ejemplo, una de sus aspiraciones es mantener el nivel de China como un país de alto desarrollo económico y militar, lo que generaría beneficios sociales y contribuiría a contrarrestar la hegemonía estadounidense en el sistema internacional. Así mismo, China requiere que la IA ayude a resolver numerosos problemas que enfrenta como una sociedad compleja, desde la crisis ambiental hasta la inestabilidad social, por lo que el plan muestra profundo interés en la intervención de la IA en diferentes sectores, como la industria y el comercio, así como también por asuntos de gobernanza y control social. Este escenario abre espacio para una discusión sobre diversos asuntos de ética y derechos humanos en China y en el “mundo occidental”.

A continuación se presentan los principales aspectos de estructura y contenido del *Plan de Nueva Generación para el Desarrollo de Inteligencia Artificial* (State Council of the Popular Republic of China, 2017). La estructura del documento permite distinguir las secciones principales: principios, objetivos estratégicos, despliegue general, tareas clave, asignación de recursos, medidas de garantía, organización e implementación. En la Tabla 2 se presentan los aspectos centrales de este plan:

Tabla 2: Plan de Nueva Generación para el Desarrollo de Inteligencia Artificial

Sección	Contenido
Principios	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liderazgo tecnológico. 2. Desarrollo sistemático. 3. Orientación al mercado. 4. Código abierto.
Objetivos estratégicos	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2020: alinear el desarrollo y aplicación de IA al nivel más avanzado en el mundo. 2. 2025: lograr un gran descubrimiento en teoría básica de IA y sostener el liderazgo en partes de tecnología y aplicación. 3. 2030: llevar la teoría, tecnología y aplicación de IA al máximo nivel para ser el mayor centro de innovación en el mundo.

Continúa en la próxima página

Continuación de la página anterior

Sección	Contenido
Despliegue general	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construir un sistema de innovación en IA abierto y cooperativo. 2. Lograr la integración entre los atributos de la IA y los atributos de la sociedad. 3. Promover la investigación y desarrollo; aplicaciones y entrenamiento industrial en IA. 4. Apoyar la ciencia y tecnología, economía, desarrollo social y seguridad nacional.
Tareas claves	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construir un sistema de IA abierto y cooperativo. 2. Cultivar una economía inteligente y avanzada. 3. Construir una sociedad inteligente que sea segura. 4. Fortalecer la IA en el campo de la integración cívico-militar. 5. Construir un sistema de infraestructura seguro y eficiente. 6. Asentar una nueva generación de proyectos de IA.
Asignación de recursos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer guías financieras y mecanismos de apoyo orientados por el mercado. 2. Optimizar las bases de la construcción de una fundación por la innovación en IA. 3. Coordinar los recursos de innovación internacionales y domésticos.
Medidas de aseguramiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar leyes, regulaciones y normas éticas que promuevan el desarrollo en IA. 2. Mejorar las políticas claves de desarrollo de IA. 3. Establecer estándares y sistema de propiedad intelectual de IA. 4. Establecer sistemas de supervisión y evaluación de IA. 5. Fortalecer vigorosamente el entrenamiento de la fuerza de trabajo en IA. 6. Ejecutar un amplio rango de actividades científicas en IA.
Organización e implementación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Organización y liderazgo. 2. Proteger la implementación. 3. Pruebas piloto. 4. Orientación de la opinión pública.

Fuente: Elaboración propia (2022).

La estrategia de IA de China se propone cubrir aspectos programáticos, fundamentales y transversales del desarrollo de la industria en el país. Entre los aspectos programáticos se encuentran los principios y objetivos del plan, los cuales plantean las máximas aspiraciones de la estrategia sobre un horizonte de tiempo. Entre los aspectos fundamentales están las áreas de despliegue y las tareas clave, las cuales establecen las principales líneas estratégicas y operativas del plan. Y entre los aspectos transversales se incluyen la asignación de recursos, las medidas de aseguramiento y la implementación del plan, las cuales constituyen las condiciones de apoyo y control de su ejecución. En la sección “Tareas claves” se señalan diferentes puntos que conciernen al cumplimiento de los objetivos del plan, los cuales pueden consultarse de forma resumida en el anexo de este ensayo.

En resumen, la estrategia de IA de China establece de forma explícita el papel directivo del gobierno en el fomento de las diferentes estrategias de IA. Además, se propone visibilizar los puntos dogmáticos, programáticos, sociales y técnicos que son centrales para el desarrollo de la industria, así como los aspectos económicos y políticos que deben garantizar su cumplimiento. Por lo tanto, se trata de un plan que considera un amplio rango de temas y que establece vínculos con otros sectores de política del país.

Estrategia de IA de EEUU

La estrategia estadounidense de 2016 aborda diferentes aspectos del desarrollo de la IA, como la inversión financiera, el desarrollo técnico de la industria y la comprensión de sus implicaciones sociales. En 2019 el plan fue actualizado para incluir, entre otros elementos, la estrategia de cooperación entre los sectores público y privado, así como una breve exposición de las iniciativas tomadas desde la publicación del plan original. Entre las recomendaciones, el plan plantea formular acciones para el desarrollo de proyectos de IA y la exploración de las repercusiones de esta tecnología para la fuerza laboral.

La estrategia nacional de IA de EEUU responde al interés de promover los avances científicos, la competitividad económica y la seguridad nacional. Por ello, considera necesario fomentar el desarrollo de la industria, la preparación de la fuerza de trabajo y la confianza pública en esta tecnología (Federal Register, 2019). El diseño del plan se enfocó en aspectos como el impacto de largo plazo de la IA, el papel del gobierno federal en la inversión y la atención a los retos que no son atendidos por la industria (Parker, 2018). Como en el caso de China, el desarrollo e implementación de IA como resultado de la cooperación entre el sector público y privado en EEUU atrae numerosas cuestiones de discusión en materia de ética y derechos humanos.

A continuación se presentan los principales aspectos de estructura y contenido del *Plan Estratégico Nacional de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial* (National Science and Technology Council (2016); National Science and Technology Council (2019)). La estructura del documento permite distinguir tres partes fundamentales: propósitos, estrategias y recomendaciones. En la Tabla 3 se muestran los aspectos más importantes del plan:

Tabla 3: Plan Estratégico Nacional de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial

Partes	Contenido
Propósito	El escenario de la IA se hace cada vez más complejo. Por lo tanto, el gobierno federal debe preguntarse cuáles son las áreas en que le corresponde realizar inversiones, tomando en cuenta aquellos espacios que no son atendidos regularmente por la industria.
Estrategias	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar inversiones de largo plazo en investigación de IA. 2. Desarrollar métodos efectivos de colaboración entre humanos e IA. 3. Comprender y enfocar las implicaciones éticas, legales y societales de la IA. 4. Asegurar la seguridad de los sistemas de IA. 5. Desarrollar datos y ambientes de prueba de IA públicos y compartidos. 6. Medir y evaluar las tecnologías de IA a través de estándares y desempeños. 7. Comprender mejor las necesidades de la fuerza de trabajo nacional en IA. 8. Expandir la alianza público-privada para acelerar los avances en IA.
Recomendaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar un esquema de investigación y desarrollo para identificar oportunidades de ciencia-tecnología y apoyar la coordinación eficiente de recursos según las estrategias 1-6 del plan. 2. Estudiar el escenario para crear y mantener una fuerza laboral de investigación y desarrollo fuerte y saludable, según la estrategia 7 del plan.

Fuente: Elaboración propia (2022).

Este plan es concreto en el sentido de que se enfoca en tres puntos: definir el contexto social en el que toma relevancia el desarrollo de la IA; proponer un conjunto de estrategias basadas en el impacto social deseado y formular recomendaciones que permitan que las estrategias cuenten con un contexto de apoyo. A diferencia del plan de China, en este tipo de plan no se establecen dependencias explícitas con respecto a otros niveles de políticas. Además, resulta notorio que solo se hagan dos recomendaciones, una orientada a todo el esquema científico-tecnológico y otra al desarrollo de la fuerza laboral, lo que podría interpretarse como una manera de diferenciar los dos campos, e incluso como una forma de demandar una estrategia dirigida a esta última. En la sección de “Estrategias” se señalan diferentes actividades que se relacionan con la ejecución del plan y la consecución de sus objetivos, las cuales pueden consultarse de forma resumida en el anexo de este ensayo.

La estrategia de EEUU se concentra en varios aspectos relacionados con el fomento de las condiciones que requiere la industria de IA, como la inversión pública, el manejo de los datos, la infraestructura y la seguridad informática. Así mismo, trata de aspectos sociales como la ética, la legislación, la fuerza de trabajo y la cooperación con el sector privado. En este sentido, el plan ubica al gobierno en el papel de apoyo jurídico y económico a la

industria de IA, por lo tanto, con una función rectora, más no directiva. En comparación con el plan de China, considera un conjunto de temas vinculados con esta línea y establece pocos vínculos con otras áreas de políticas públicas.

Comparación general de las estrategias nacionales de China y EEUU

En esta sección se planteó realizar una comparación entre los documentos de estrategias seleccionados. Para ordenar la comparación se establecieron las categorías de Propósito, Estrategias y Actividades, que sirvieron para contrastar diferentes partes del contenido de los textos. También, se consideraron categorías como Recursos y Regulaciones, pero se encontró que ambos planes no ofrecen la misma cantidad de información para realizar la comparación. La Tabla 4 recoge los resultados del examen general a partir de las categorías formuladas:

Tabla 4: Comparación general de las estrategias de IA de China y EEUU

	China	EEUU
Propósito	Establecer un plan de tres etapas para convertir a China en líder mundial de IA.	Definir las prioridades de inversión del Gobierno federal para fomentar el liderazgo mundial de EEUU en IA.
Estrategias	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construir un sistema de innovación en IA. 2. Lograr la integración entre la IA y la sociedad. 3. Promover la investigación, desarrollo, aplicaciones y entrenamiento industrial en IA. 4. Apoyar la ciencia, tecnología, economía, desarrollo social y seguridad nacional desde la IA. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fomentar la inversión económica y facilitar la cooperación público-privada. 2. Impulsar colaboración Humano-IA, datos e infraestructuras públicas, seguridad informática y estándares de medición. 3. Enfocar las implicaciones éticas, jurídicas y sociales de la IA. 4. Comprender las necesidades de la fuerza de trabajo.
Actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construir un sistema de IA abierto y cooperativo. 2. Fomentar la implementación de IA para lograr una economía, sociedad y defensa inteligentes, seguras y eficientes. 3. Consolidar un sistema de infraestructura en IA. 4. Propiciar una nueva generación de proyectos de IA. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar oportunidades y proyectos científico-tecnológicos de IA. 2. Estudiar medidas para apoyar el desarrollo de la fuerza de trabajo de IA.

Fuente: Elaboración propia (2022).

A partir de la comparación general de los documentos se pueden describir las estrategias de cada país en los siguientes términos:

1. Ambos documentos se aproximan en algunos puntos estratégicos y operativos de sus planes. Por ejemplo, se considera vital lograr el liderazgo mundial como estrategia de IA. Además, se proponen medidas como el acceso a datos, infraestructuras y recursos financieros para el desarrollo de la industria; el estudio de las consecuencias sociales de la IA y la capacitación del talento humano. Incluso existe coincidencia en temas como la importancia de las tecnologías de código abierto y las infraestructuras compartidas.
2. No obstante, también se plantean varias diferencias. Por ejemplo, la estrategia china hace énfasis en la integración de la IA en diversas áreas de interés social como modelo de implementación consistente de la tecnología, para lo cual utiliza conceptos como “sociedad inteligente”. En la estrategia estadounidense la interacción entre la tecnología y la sociedad se considera deseable en áreas como la economía, la educación y la seguridad, pero el plan se propone propiciar esa interacción y no necesariamente dirigirla hacia un modelo determinado.
3. La estrategia china es más explícita en cuanto al papel del gobierno central en la promoción de la IA a través de las diferentes áreas de intervención, como las leyes de propiedad intelectual y la opinión pública. La estrategia estadounidense promueve la “alianza” entre los sectores público y privado, pero limita el papel del gobierno a aspectos como el fomento de la inversión pública y la legislación.
4. La estrategia china es más amplia en cuanto que realiza afirmaciones explícitas sobre aspectos como las medidas de asignación de recursos y las formas de regulación del plan. En la estrategia estadounidense estos aspectos no se presentan, sea porque se consideran de forma implícita o porque se cuentan como parte de otras áreas de política. En el caso de los dos países existen múltiples documentos que tratan las órdenes administrativas que son responsables de la ejecución de los planes.
5. Cada documento contiene un conjunto de recomendaciones técnicas contenidas en la definición de sus objetivos de desarrollo y en la mención de las aplicaciones tecnológicas más relevantes. En este sentido, ambas estrategias plantean numerosas propuestas tecnológicas congruentes con sus propuestas estratégicas, como puede observarse en la sección Anexo de este ensayo (Tablas 5 y 6).

Si se observa la síntesis de estrategias propuestas en el cuadro anterior, se notará que el plan de China está orientado hacia la conformación de un sistema de innovación; la promoción del desarrollo de aplicaciones de IA y el apoyo a sus impactos positivos en diversas áreas. En comparación, la estrategia de EEUU está inclinada a fomentar la inversión económica y la colaboración con el sector privado; el fomento de diversos factores técnicos de la industria y el reconocimiento del impacto social de la IA. En términos discursivos, China establece el protagonismo del Estado en la construcción de una sociedad “inteligente” que explota las potencialidades de la IA, en tanto que EEUU fija el papel del Estado como agente de apoyo de la industria. En ambos casos, las estrategias nacionales señalan los puntos fuertes de una eventual agenda de fomento de las actividades vinculadas con la IA, que involucre a diversos agentes de los respectivos sistemas de investigación y desarrollo.

Es claro que cada discurso es expresión directa de su propia realidad política y que su trascendencia depende de las condiciones de viabilidad que encuentre en el respectivo contexto nacional. Por ejemplo, el plan de China representa “una ambiciosa estrategia establecida por el gobierno central”, pero así mismo “se espera que la innovación y la transformación sean conducidas por el sector privado y los gobiernos locales” (Roberts et al., 2021, p. 62). Paralelamente, a pesar de la imagen que representa al Estado como un actor al margen de la innovación, en EEUU aquel “ha sido extremadamente proactivo y emprendedor en el desarrollo y la comercialización de nuevas tecnologías” (Mazzucato, 2017, p. 41). En este sentido, las estrategias de cada país establecen sus propias coordenadas discursivas, pero en cada caso están dirigidas a organizar las actividades de las diferentes instancias de gobierno y del sector privado, con los fines de establecer las prioridades y las pautas de desenvolvimiento de cada sistema tecnológico-industrial.

La fuerza de trabajo en las estrategias de IA de China y EEUU

La comparación de las estrategias nacionales de IA a través de conceptos específicos como “fuerza de trabajo” tiene como fin profundizar en el estudio exploratorio de un tema de política en particular, lo que permite ampliar conocimiento sobre el mismo y ofrece una experiencia de aplicación metodológica que puede ser implementada en el estudio de otros aspectos de planificación. En el caso de este ensayo, se planteó estudiar la variable “fuerza de trabajo” para explorar su valoración como factor social en las estrategias de IA seleccionadas. Esta variable se comprende a partir de dos dimensiones (Kung et al., 2020, p. 12):

1. Capacitación de talento humano: políticas para atraer, retener y entrenar el talento nacional o internacional, tales como programas de educación especializada. Algunas medidas consideradas por los planes de IA son la creación de incentivos económicos y migratorios, así como el incremento de programas de formación de estudios doctorales.
2. Entrenamiento de la fuerza laboral: políticas para contribuir con el desarrollo de las capacidades de la fuerza laboral, como capacitación en destrezas digitales. Los planes de IA consideran medidas como el incremento de programas de capacitación y la incorporación de contenidos tecnológicos en los programas educativos.

Para realizar el estudio, se exploraron los textos en busca de referencias a términos que identificaran al talento humano y al personal de trabajo (como “*workers*”, “*labour*” y “*talent*”), así como a las medidas de profesionalización (como “*education*” y “*training*”). Posteriormente se identificaron los contextos discursivos más relevantes para ubicar extractos textuales sobre la importancia de la fuerza laboral y para sintetizar las medidas que se proponen en cada documento. A continuación se presenta un resumen de los resultados del análisis para los casos planteados y posteriormente se ofrece un resumen del tratamiento de la fuerza laboral en ambos documentos.

La fuerza de trabajo en la estrategia de IA de China

En el caso de la estrategia de China, se reconoce la importancia de la fuerza laboral a partir de la condición de Despliegue 1: “Construir un sistema de innovación en IA

abierto y cooperativo”; y la Actividad 4: “Acelerar el entrenamiento de talento de última generación”. En esa sección se hace énfasis en constituir equipos de alto perfil, impulsar su liderazgo, mejorar los bancos de talento y trabajar en la investigación y desarrollo de las formas de entrenamiento técnico y profesional del personal en IA. Así mismo, se considera importante la implementación de técnicas de formación de talentos basadas en IA, además en el desarrollo de tareas y la constitución de plataformas informáticas donde converjan perfiles de alto nivel para la constitución de equipos de innovación en IA.

El documento agrega la importancia de fortalecer la cooperación entre el talento humano y las mejores instituciones de investigación del mundo. Se propone el incremento de talento en IA, la apertura de canales especializados y la implementación de políticas de apoyo al talento, específicamente en áreas como conciencia neural, aprendizaje de máquinas, conducción automática de vehículos, robots inteligentes, entre otras. También, se plantea la cooperación en proyectos y asesorías técnicas para mejorar el talento profesional.

En el documento se considera la coordinación de diferentes planes de talento para fortalecer el campo del talento en IA, especialmente el de los jóvenes destacados. Se plantea mejorar las políticas de capital humano, y motivar a las empresas y entes de investigación a fomentar el talento; y se propone establecer programas piloto en instituciones de educación superior e incrementar el alistamiento de magísters y doctores en disciplinas asociadas a la IA. También, se recomienda motivar a las instituciones de educación superior a ampliar el contenido de las carreras con contenido sobre IA en áreas como matemáticas, computación, física, biología, psicología, sociología, leyes y otras disciplinas. Se propone entonces fortalecer la investigación en universidades, centros de investigación y empresas para constituir nuevas disciplinas orientadas a la IA.

La variable de fuerza laboral también aparece en la sección de Medidas de aseguramiento, en el punto 5: “Fortalecer vigorosamente el entrenamiento de la fuerza de trabajo en IA”. Ahí se plantea acelerar el estudio sobre las implicaciones de la IA para la estructura de empleo, los métodos de empleo y la demanda de talentos. Además, se recomiendan el aprendizaje permanente y el uso de sistemas de entrenamiento para responder a las demandas de la economía y la sociedad inteligente, así como el apoyo a los entes de educación superior y otras instituciones para el entrenamiento en habilidades relacionadas con la IA. Finalmente, se propone motivar a empresas y organizaciones a ofrecer entrenamiento en IA a los empleados, y fortalecer el entrenamiento para el re-empleo de forma que los trabajadores participen en la transición ocasionada por la IA.

En el caso de la estrategia de China se confirmaron los siguientes aspectos:

1. Capacitación de talento humano: se proponen medidas como formación de talento humano en los niveles de educación media y superior, la ampliación de los grados con estudios universitarios especializados y la conformación de disciplinas académicas vinculadas con la IA a través de la cooperación entre las empresas, universidades y entes de investigación. También, se plantean acciones para el entrenamiento de personal y la

formación de talento, como la implementación de técnicas de entrenamiento basadas en IA y la construcción de plataformas colaborativas que permitan la conformación de equipos de alto nivel en el desarrollo de proyectos.

2. Entrenamiento de la fuerza laboral: se plantean medidas como la educación permanente y el entrenamiento para facilitar la adaptación de la fuerza laboral a las demandas de la economía y la sociedad inteligente, con apoyo de las instituciones educativas y otros entes. Así mismo, se propone impulsar el entrenamiento de los trabajadores para la realización de actividades vinculadas con la IA y fomentar el re-empleo de trabajadores afectados por la adopción de aplicaciones de IA.

La fuerza de trabajo en la estrategia de IA de EEUU

En el caso del plan de EEUU, se reconoce la importancia de la fuerza laboral desde la Estrategia 7: “Mejorar la comprensión de las necesidades de la fuerza de trabajo nacional en investigación y desarrollo de IA”. El documento explica que alcanzar las expectativas en IA requiere el desarrollo de la fuerza laboral, y que una mayor profesionalización de la fuerza laboral facilitará alcanzar posiciones de ventaja. Así mismo, plantea que la demanda de trabajos en IA ha ido incrementándose en los últimos años, también la inversión de las empresas tecnológicas en reclutamiento de personal, a la vez que empresas y universidades compiten entre sí para captar y mantener el mejor talento.

El documento reconoce la importancia de comprender las necesidades presentes y futuras de la fuerza de trabajo en el área, incluyendo los requerimientos de la academia, el gobierno y la industria; y de estudiar las fuerzas de oferta y demanda en el espacio laboral de IA. Así mismo, se deben realizar estudios sobre los trayectos educativos, oportunidades de re-entrenamiento de los trabajadores y estudios sobre la diversidad. Por otra parte, en la sección de Recomendaciones se retoma el punto de la fuerza laboral y se propone estudiar el escenario nacional para crear una fuerza de trabajo saludable, por lo que se hace énfasis en la importancia del reconocimiento de las condiciones reales y potenciales de la fuerza de trabajo en el sector.

La actualización de la estrategia publicada en 2019 introduce más información sobre el tema estudiado. El documento reconoce que es crítico mantener un ecosistema de investigación en IA robusto en colaboración con la industria para lograr fines como prosperidad, bienestar y defensa nacional. Además, valora la importancia de tomar diferentes medidas educativas, como el desarrollo de materiales instruccionales en ciencias de la computación en todos los niveles, con énfasis en la educación secundaria. Aparte plantea que en los contenidos de pregrado se integren habilidades y métodos computacionales para fomentar la adaptación de las demás disciplinas. Así mismo, propone el respaldo a los graduados universitarios que realizan investigación fundamental en aprendizaje de máquinas e IA.

En otras medidas, se plantea la creación de becas y programas de apoyo en todos los niveles educativos, educación alternativa y programas de entrenamiento. También, se

recomienda la creación de programas para reconocer y financiar las facultades que realicen investigaciones en IA, así como programas de escolaridad y pasantías y comisiones con las fuerzas armadas. Se propone además el desarrollo de diseños instruccionales y contenidos curriculares que motiven la integración de la IA en los contenidos y facilitar experiencias de aprendizaje y entrenamiento formales e informales. En suma, según el plan se pretende fortalecer el pensamiento computacional y la educación en ciencias de la computación.

Así mismo, el documento explica que la fuerza de trabajo en IA debe consistir en equipos multidisciplinarios integrados por científicos e ingenieros computacionales, pero también debe incluir a expertos de otras áreas clave para IA y el aprendizaje de máquinas, como ciencias cognitivas, psicología, economía, teoría de juegos, ingeniería y control, ética, lingüística, matemáticas y filosofía, entre otras disciplinas.

Finalmente se recomienda que las agencias federales otorguen prioridad al entrenamiento en todos los niveles para preparar a la fuerza laboral en investigación y desarrollo de IA, a través de programas de capacitación, talleres y pasantías dirigidas a científicos e ingenieros, pero también a usuarios de IA con conocimiento relevante en la disciplina. El plan se propone apoyar el entrenamiento de la nueva generación de investigadores y ofrecer incentivos académicos a estudiantes de los niveles superiores, como becas y pasantías orientadas a las áreas de datos e ingeniería. La intención es fomentar la experticia en IA en múltiples disciplinas y niveles para impulsar el liderazgo nacional.

En resumen, en el caso de EEUU se verificaron los siguientes aspectos:

1. Capacitación de talento humano: se muestra interés en facilitar la formación de talento humano en todos los niveles educativos a través de dinámicas formales e informales, y utilizando las experiencias de investigación y desarrollo. Se incluye la formación de diferentes programas de incentivo académico como becas y pasantías, y la participación de empresas, academia y centros de investigación de los sectores público y privado. Además, se hace énfasis en la integración de las ciencias de computación con otras disciplinas académicas y en la formación de talento humano de otras áreas para la conformación de equipos multidisciplinarios.
2. Entrenamiento de la fuerza laboral: se plantea la necesidad de profundizar en los estudios sobre el impacto de la IA en las dinámicas del mercado de trabajo. Además, se propone ejecutar investigaciones en temas como trayectos educativos, re-entrenamiento de los trabajadores y asuntos de diversidad en el campo laboral vinculado con la IA.

En comparación, en ambos documentos se consideran importantes la capacitación de talento humano y el entrenamiento de la fuerza laboral a través de un conjunto de medidas como las mencionadas anteriormente. La estrategia de China vuelve a aparecer como más amplia y clara por su carácter directivo, mejor orientada hacia un modelo abstracto de sociedad, mientras que la estrategia de EEUU menciona las acciones que las instancias federales y diversos entes pueden realizar para motivar a estudiantes y profesionales para participar en programas de investigación, desarrollo y cooperación en torno a la IA. La

estrategia de China también es más concreta con respecto a los temas del re-entrenamiento y la adaptación de la fuerza laboral en las dinámicas sociales generadas por la IA, mientras que la estrategia de EEUU observa estos puntos como parte de una agenda de investigación abierta. En este sentido, el tratamiento de la variable de fuerza laboral en ambos documentos reproduce las características observadas en el análisis general, en cuanto al papel del Estado, el espectro de propuestas y la definición de las metas.

Se puede afirmar que, a pesar de las diferencias en cuanto a la orientación general de las políticas, existe coincidencia sobre la necesidad de fomentar la capacitación del talento humano y el entrenamiento de la fuerza laboral como parte del desarrollo de la industria de IA. De momento, la estrategia de China establece el objetivo de integrar el talento y la fuerza laboral en respuesta a las necesidades de la sociedad inteligente como modelo de implementación de la IA, en tanto que la estrategia de EEUU se muestra abierta a seguir explorando ambos temas a través de la creación de prácticas de incentivo y la cooperación entre actores públicos y privados. No obstante, las diferencias de acento, también existen puntos de cercanía entre las medidas recomendadas. Por ejemplo, China está orientada a la implementación de políticas de integración entre academia e industria alrededor del sistema de innovación, en tanto que EEUU se inclina por la creación de incentivos académicos y empresariales que apoyen el desarrollo autónomo de la industria. Por lo tanto, se puede afirmar que, por más que las variantes discursivas dificulten observar las semejanzas, existe una significativa afinidad en el núcleo de ambas estrategias.

Conclusiones y recomendaciones

El examen de las estrategias de IA de China y EEUU ofrece elementos para afirmar que las políticas estratégicas se pueden analizar en dos niveles. En el primero, de política general, se encontró que los planes nacionales seleccionados responden significativamente a las orientaciones de la política interna de cada país. En este nivel se observan diferentes prioridades en el establecimiento de políticas, por ejemplo, la importancia que se otorga a la participación directa del gobierno, los aspectos técnicos que apoyan a la industria o los retos sociales que involucra la IA. En este sentido, el plan de China asigna un papel central al liderazgo estatal, es claro en términos de objetivos y medidas de implementación y utiliza recursos discursivos que hacen referencia a metas, como el modelo de “sociedad inteligente”. Por su parte, el plan de EEUU asigna un papel rector al gobierno en el sentido de que su función es ofrecer incentivos y marcos de regulación para el desarrollo de la industria, y se inclina por mostrar diferentes alternativas de integración entre el gobierno, la academia y las empresas como integrantes de los sectores público y privado. En este sentido, los documentos expresan dos estilos discursivos que, sin embargo, cumplen el papel fundamental de comunicar las agendas gubernamentales de planificación en IA.

En el segundo nivel, de política tecnológica, se encontraron diferentes formas de expresar las políticas de IA. Este nivel se puede separar en dos partes: los objetivos de desarrollo tecnológico y las implicaciones sociales alrededor de las políticas de IA. En el primero se encuentran las estrategias técnicas y las aplicaciones tecnológicas consideradas relevantes,

en tanto que en el segundo están las variables de contexto, tales como los insumos y los resultados observados en diferentes áreas. En este sentido, el plan de China establece un conjunto de lineamientos en torno al desarrollo de un ecosistema de innovación, la promoción de aplicaciones tecnológicas orientadas a la industria y el fomento de las virtudes de la implementación de la IA. Así mismo, el plan de EEUU reconoce el potencial de la IA y plantea líneas como fomentar la inversión y contribuir con el desenvolvimiento de las áreas técnicas que sirven al desarrollo autónomo de la industria. También, en este nivel se perciben las diferencias entre dos estilos discursivos que formalizan diferentes actitudes hacia los temas críticos de cada contexto, como el liderazgo gubernamental o la inversión pública.

Cada documento estratégico plantea un conjunto de temas que pueden organizarse en diferentes puntos, tales como: Contexto, Propósito, Principios, Objetivos y Metas, Estrategias, Actividades y Sub-Actividades, Recursos, Regulaciones y Recomendaciones. Esta distribución temática incluye en general los puntos tratados en cada plan y puede servir de modelo para la redacción de otros documentos de planificación ajustados a su propio contexto. En cuanto al contenido, cada plan establece un conjunto de áreas de interés en temas sociales y tecnológicos, así como recomendaciones de investigación y desarrollo de aplicaciones específicas que pueden servir para la elaboración de planes de diferente nivel. En este ensayo se incluyen varias tablas que resumen las prioridades de implementación política y técnica establecidas por China y EEUU, y que pueden utilizarse como referencia en nuevos estudios y en otras experiencias de planificación.

El tema de la fuerza laboral se consideró importante como un caso de política que orbita alrededor del núcleo de la IA, es decir, que forma parte de los requerimientos, apoyos e implicaciones sociales vinculados con las políticas de IA. Se observó que las dos estrategias examinadas tocan a su manera el tema de la fuerza laboral, pero que ambas enfatizan la importancia de aspectos como la preparación académica, la participación en proyectos, la creación de incentivos, la vinculación de diferentes instituciones, la ejecución de experiencias educativas en proyectos de desarrollo y la evaluación del impacto de la IA. En el estudio de la variable de fuerza laboral se encontró que los documentos reproducen las inclinaciones señaladas en el análisis general, de forma que las “políticas de talento” de China y EEUU son coherentes con respecto a su orientación en temas como la relación entre el Estado y el mercado. En este ensayo también se recogen un conjunto de recomendaciones para el fomento del talento humano y la capacitación de la fuerza laboral obtenidas del estudio de cada documento.

Es importante notar que las estrategias nacionales pueden considerarse un insumo de planificación utilizado en los respectivos sistemas de ciencia y tecnología. No obstante, representan una declaración de los objetivos de las administraciones gubernamentales más que una imagen realista de la manera en que se realiza la política en esos países. Por ejemplo, la relación entre el sector público y privado en China está signada por la intervención de los entes de gobierno, lo que no quiere decir que las empresas no disfruten de amplias libertades de mercado. En cambio, en EEUU, donde se promueve el libre mercado,

es común que el gobierno adopte prácticas legislativas y financieras a favor de las empresas y de la industria. Esto también depende del momento político considerado: durante el período de Trump, la relación entre el gobierno y la industria tecnológica fue muy tensa, así como también fue intenso el proteccionismo de EEUU con respecto a la industria china. En este sentido, las iniciativas de planificación estudiadas fueron identificadas como acciones políticas dirigidas a organizar los sistemas tecnológicos de ambos países alrededor de las agendas gubernamentales.

Una iniciativa de formulación de estrategias nacionales de IA puede nutrirse de las precisiones anotadas en este trabajo. Por una parte, se detalló la lógica y la estructura de los planes seleccionados en el marco de las consideraciones de política doméstica de cada país. Así mismo, se reseñaron un conjunto de contenidos que se consideraron relevantes en la formulación de las respectivas estrategias nacionales, incluyendo recomendaciones de políticas y aplicaciones tecnológicas. Por lo tanto, este ejercicio metodológico puede contribuir con el estudio de otros planes tecnológicos y con la formulación de planes de diferente nivel, especialmente en el campo de desarrollo de la IA en América Latina.

El estudio de los planes de IA reafirma que la formulación de estrategias sectoriales depende de los objetivos políticos establecidos por el poder estatal y de su expresión en el proyecto nacional. Por lo tanto, la formulación de los objetivos de IA es una cuestión de política interna y de proyección internacional, así como la definición de prioridades de desarrollo tecnológico está subordinada a los intereses nacionales y a las condiciones del entorno global. El presente ensayo demuestra que la competencia geopolítica entre China y EEUU, las dos economías más grandes del mundo, tiene clara expresión en el plano de las estrategias de desarrollo tecnológico, lo cual evidentemente genera repercusiones en el sistema internacional. Para los países en la periferia del capitalismo avanzado, este escenario constituye un recordatorio de que son los intereses nacionales y las relaciones geopolíticas, y no solamente los avances tecnológicos, los que rigen el devenir de las políticas científico-tecnológicas en el complejo mundo contemporáneo.

Referencias

- Bareis, J. y Katzenbach, C. (2021). Talking AI into Being: The Narratives and Imaginaries of National AI Strategies and Their Performative Politics. *Science, Technology & Human Values*, 47(5), 855-881. <https://doi.org/10.1177/01622439211030007>
- Dutton, T. (2018). *An Overview of National AI Strategies*. Medium. <https://medium.com/politics-ai/an-overview-of-national-ai-strategies-2a70ec6edfd>
- Federal Register. (2019). Maintaining American Leadership in Artificial Intelligence. Executive Order 13859 of February 11, 2019. *Science, Technology & Human Values*, 84(31), 3967-3972. <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2019-02-14/pdf/2019-02544.pdf>
- Hao, K. (2018). *La inteligencia artificial está creando un nuevo orden mundial colonial*. MIT Technology Review. <https://www.technologyreview.es/s/14144/la-inteligencia-artificial-esta-creando-un-nuevo-orden-mundial-colonial>

- HolonIQ. (2020). *The 2020 AI Strategy Landscape. 50 National Artificial Intelligence strategies shaping the future of humanity*. HolonIQ (2020. <https://www.holoniq.com/notes/50-national-ai-strategies-the-2020-ai-strategy-landscape/>
- Kung, J., Boskovic, G. y C., S. (2020). *Building an AI World: Report on National and Regional AI Strategies*. Canadian Institute For Advanced Research (CIFAR). <https://cifar.ca/wp-content/uploads/2020/10/building-an-ai-world-second-edition.pdf>
- Mazzucato, M. (2017). *El Estado emprendedor. Mitos del sector público frente al privado*. RBA.
- National Science and Technology Council. (2016). *The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan*. National Science; Technology Council. https://www.nitrd.gov/pubs/national_ai_rd_strategic_plan.pdf
- National Science and Technology Council. (2019). *The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan: 2019 update*. National Science; Technology Council. <https://www.nitrd.gov/pubs/National-AI-RD-Strategy-2019.pdf>
- Parker, L. (2018). Creation of the National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan. *AI Magazine*, 39(2), 25-31. <https://ojs.aaai.org/index.php/aimagazine/article/view/2803/2692>
- Roberts, H., Cowls, J., Morley, J., Taddeo, M., Wang, V. y Floridi, L. (2021). The Chinese approach to artificial intelligence: an analysis of policy, ethics, and regulation. *AI & Society*, 36, 59-77. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00146-020-00992-2.pdf>
- Rodríguez, A. (2020). Estados Unidos, China y los demás (Editorial). *Vanguardia Dossier*, (77). <https://www.lavanguardia.com/internacional/vanguardia-dossier/revista/revista/20200910/483386688339/vanguardia-dossier-77-quien-mandara-inteligencia-artificial.html>
- Sartori, G. (1999). *Comparación y método comparativo*. Alianza.
- Shafqat, N. y Masood, A. (2021). Comparative Analysis of Various National Cyber Security Strategies. *International Journal of Computer Science and Information Security*, 14(1), 129-136. https://thesai.org/Downloads/Volume11No12/Paper_88-Analysis_of_National_Cybersecurity_Strategies.pdf
- State Council of the Popular Republic of China. (2017). *A New Generation of Artificial Intelligence Development Plan* (S. Council, Ed.; The Foundation for Law and International Affairs, Trad.). <https://flia.org/wp-content/uploads/2017/07/A-New-Generation-of-Artificial-Intelligence-Development-Plan-1.pdf>
- Varsavsky, O. (2006). *Hacia una política científica nacional*. Monte Ávila.
- Zhang, D., Mishra, S., Brynjolfsson, E., Etchemendy, J., Ganguli, D., Grosz, B., Lyons, T., Manyika, J., Niebles, J. C., Sellitto, M., Shoham, Y., Clark, J. y Perrault, R. (2020). *The AI Index 2021 Annual Report*. AI Index Steering Committee, Human-Centered AI Institute, Stanford University. https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2021/11/2021-AI-Index-Report_Master.pdf

Anexos

Anexo 1. Tareas clave y actividades en la estrategia de IA de China.

Tabla 5: Áreas clave y actividades de la estrategia de IA de China

Tareas clave	Actividades
Construir un sistema de IA abierto y cooperativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Establecer una nueva generación de teoría básica del sistema de IA. 2. Establecer una nueva generación de sistemas tecnológicos comunes. 3. Sentar las bases de la plataforma de innovación en IA. 4. Acelerar el entrenamiento de talento de última generación.
Cultivar una economía inteligente y avanzada	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar significativamente las industrias emergentes en IA. 2. Acelerar la promoción de mejoras en inteligencia industrial. 3. Desarrollar de forma significativa la Empresa Inteligente. 4. Llevar la IA a nuevos niveles de desarrollo.
Construir una sociedad inteligente que sea segura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de servicios inteligentes, convenientes y eficientes. 2. Promover la inteligencia de la gobernanza social. 3. Utilizar IA para mejorar las Medidas de Seguridad Pública.
Fortalecer la IA en el campo de la integración cívico-militar.	Profundizar la implementación de la integración y el desarrollo cívico militar. Promover todo tipo de tecnologías de IA en el campo de la innovación en defensa nacional.
Construir un sistema de infraestructura seguro y eficiente.	Promover la construcción de una infraestructura de información para formar una economía inteligente, sociedad inteligente y la seguridad nacional.
Asentar una nueva generación de proyectos de IA.	Innovar en una nueva generación de proyectos científicos y tecnológicos en IA.

Fuente: Elaboración propia (2022).

Anexo 2. Estrategias y actividades en la estrategia de IA de EEUU.

Tabla 6: Áreas clave y actividades de la estrategia de IA de EEUU

Estrategias	Actividades
Realizar inversiones de largo plazo en investigación de IA.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Avanzar en metodologías de descubrimiento de conocimiento enfocadas en datos. 2. Mejorar las capacidades perceptivas de los sistemas de IA. 3. Comprender las capacidades y limitaciones teóricas de la IA. 4. Investigar acerca de IA de propósito general. 5. Desarrollar sistemas de IA escalables. 6. Fomentar investigación en IA similar al humano. 7. Desarrollar robots más capaces y confiables. 8. Avanzar en hardware para IA mejorada. 9. Crear IA para hardware mejorado.
Desarrollar métodos efectivos de colaboración entre humanos e IA.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buscar nuevos algoritmos para IA consciente del humano. 2. Desarrollar técnicas de IA para aumentación humana. 3. Desarrollar técnicas para visualización e interfaces IA-humano. 4. Comprender y enfocar las implicaciones éticas, legales y sociales de la IA.
Desarrollar métodos efectivos de colaboración entre humanos e IA.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejorar la justicia, transparencia y rendición de cuentas por diseño. 2. Construir IA ética. 3. Diseñar arquitectura para IA ética.

Continúa en la próxima página

Continuación de la página anterior

Estrategias	Actividades
Asegurar la seguridad de los sistemas de IA.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejorar explicabilidad y transparencia. 2. Construir confianza. 3. Mejorar la verificación y validación. 4. Seguridad en contra de ataques. 5. Lograr alineación de largo plazo entre IA, valores y seguridad.
Desarrollar datos y ambientes de prueba de IA públicos y compartidos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar y hacer accesible una amplia variedad de datos ajustados a las necesidades del espectro de intereses y aplicaciones de IA. 2. Hacer los recursos de entrenamiento y prueba correspondientes a los intereses públicos y comerciales. 3. Desarrollar librerías y cajas de herramientas basadas en software de código abierto.
Medir y evaluar las tecnologías de IA a través de estándares y desempeños.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar un amplio espectro de estándares de IA. 2. Establecer niveles de rendimiento tecnológico de IA. 3. Incrementar la disponibilidad de sistemas de pruebas de IA. 4. Comprometer a la comunidad de IA en estándares y niveles de rendimiento.
Comprender mejor las necesidades de la fuerza de trabajo nacional en IA.	Innovar en una nueva generación de proyectos científicos y tecnológicos en IA.
Expandir la alianza público-privada para acelerar los avances en IA.	Fomentar la colaboración público-privada en diferentes ámbitos, a través de proyectos particulares, investigación fundamental, investigación en infraestructura y capacitación de la fuerza laboral.

Fuente: Elaboración propia (2022).