

**Tecnologías de la Información  
y la Comunicación**

**Hacia una estrategia nacional  
de Inteligencia Artificial**

**Sofía E. Mantilla**

**iei**

**Instituto de Estrategia Internacional**

**Octubre 2018**

## Hacia una estrategia nacional de Inteligencia Artificial

Por Sofía E. Mantilla

Magíster en Historia de la Universidad Torcuato di Tella (UTDT). Licenciada en Economía de la Universidad del CEMA (UCEMA). Directora del Observatorio China y del Observatorio de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) del Instituto de Estrategia Internacional (IEI). Coeditora del boletín de economía internacional **En Cont@cto Hoy** y editora del boletín **En Cont@cto China**.

**iei**

Instituto de Estrategia Internacional

En 1989 la CERA fundó como entidad semiautónoma, el Instituto de Estrategia Internacional –IEI–, que es espacio de reflexión y análisis. En el mismo se respeta una amplia libertad académica y además de desarrollos propios, cuenta con la contribución de investigadores con una perspectiva diversa e independiente.

Algunos de los trabajos publicados se pueden consultar en [www.cera.org.ar](http://www.cera.org.ar), Instituto de Estrategia Internacional –Selección de Publicaciones–.

Las opiniones que se encuentran expresadas en las publicaciones son las de los autores y no reflejan necesariamente las del IEI ni las de la CERA.

# Índice

<b>Presentación .....</b>	<b>i</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<i>Glosario inicial de la IA .....</i>	<i>8</i>
<b>2. IA, ¿nuevo factor de producción? .....</b>	<b>10</b>
<b>3. Las estrategias nacionales .....</b>	<b>14</b>
<i>Las estrategias nacionales de 4 países .....</i>	<i>18</i>
3.1 Importancia estratégica .....	24
3.2 Situación actual .....	26
3.3 Estrategias de implementación .....	28
3.3.1 EEUU .....	28
3.3.2 China .....	31
3.3.3 Francia .....	34
3.3.4 India.....	36
3.4 Plazos.....	38
3.5 Sectores prioritarios .....	40
3.6 Responsables oficiales y financiamiento .....	43
<i>Recomendaciones para el gobierno de EEUU.....</i>	<i>43</i>
3.7 Desafíos y soluciones.....	48
<b>4. Conclusiones .....</b>	<b>56</b>

## Presentación

Desde hace varios años, el Instituto de Estrategia Internacional (IEI) de la CERA investiga la Revolución de los Ecosistemas Digitales.

Se ha hecho énfasis en los nuevos espacios de oportunidad que abren la recolección y procesamiento de grandes volúmenes de datos, la potencia de los sistemas computacionales y el aumento de la conectividad.

En este sentido, ha sido invaluable el aporte de los socios de la CERA sobre las tecnologías de la información y la comunicación, el uso de robots, Internet de las Cosas, Big Data, machine learning y deep learning, distintos usos de la nube para almacenar datos, el acceso y uso de servicios informáticos en línea, la simulación de entornos virtuales, estrategias de ciberseguridad, el uso del Blockchain en materia de trazabilidad y contratos inteligentes, el desarrollo de las fintech y el e-commerce, entre otros.

Sin embargo, el tema de la inteligencia artificial (IA) presenta características particulares y sobresalientes. Por eso diversos países han tomado la decisión de adoptar expresamente una Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial. El objetivo de este informe, “Hacia una estrategia nacional de Inteligencia Artificial”, es presentar las estrategias de EEUU, China, Francia e India.

En el marco de este análisis, tal vez se pueda entender mejor por qué la CERA ha expuesto al gobierno la necesidad de construir una Estrategia Nacional de IA para Argentina.

Cabe recordar que en el trabajo del IEI-CERA, “El Futuro ya no es lo que era” (abril 2018) planteamos que las transformaciones tecnológicas son tan profundas y vertiginosas que es cada vez más difícil pensar en obtener ventajas competitivas sostenibles en el tiempo, sino que es necesario adaptarse de forma continua para lograr una sucesión de ventajas competitivas transitorias. Sin embargo, la IA es un nuevo factor estructural de producción que debe ser construido para no quedarse afuera del juego o, como plantea el matemático francés Cédric Vilani en el documento “Para una Inteligencia Artificial Significativa”, evitar convertirse en una “cibercolonia”.

Si bien es imposible predecir el futuro, existe la certidumbre de que la expansión de la IA al mundo del trabajo producirá cambios considerables. Se estima que en los próximos 15 años el 30-40% de los trabajos serán automatizados.<sup>1</sup> De allí la importancia de tener programas de formación continua que permitan aumentar las aptitudes tecnológicas, las competencias conceptuales avanzadas, y la relación entre lo social y lo emocional. Esto requiere una nueva gestión del capital humano y social.

---

<sup>1</sup> “Les promesses de l’intelligence artificielle. La vie hors series”, en Sciences. Septiembre 2018.

Ingresamos en una etapa en la que se debe adoptar una nueva cultura del aprendizaje a lo largo de la vida con inversión continua. La IA favorece el trabajo independiente y la interconexión con plataformas digitales donde en las empresas cohabitan formas piramidales clásicas con otras estructuras flexibles. A nivel social, se debate la reorganización de los sistemas de seguridad social y de protección de los trabajadores.

El futuro dependerá de nosotros.

Como siempre, comentarios, críticas y sugerencias son bienvenidos.

**Mg. Sofía E. Mantilla**  
**Directora del Observatorio TICs**

## 1. Introducción

La inteligencia artificial (IA) es un campo de las ciencias de la computación que investiga y desarrolla sistemas capaces de realizar tareas inteligentes.

Las tareas inteligentes son aquellas que se suelen atribuir a la inteligencia cognitiva de los seres humanos, tales como aprender, resolver problemas y tomar decisiones. La IA se vincula a las siguientes aptitudes humanas:



### Sentidos

Procesamiento y reconocimiento de imágenes, rostros, voces y sonidos.



### Razonamiento

Procesamiento de lenguaje natural y representación del conocimiento, análisis de información y datos, procesos de análisis e inferencia, aprendizaje continuo.



### Acción

Toma de decisiones y acciones en el mundo real a partir de sistemas expertos y motores de inferencia.

En la actualidad, a través del machine learning y el deep learning, se busca además que los sistemas realicen estas tareas de forma autónoma. En estos casos, los algoritmos no están fijados de antemano sino que van evolucionando por medio un aprendizaje continuo basado en grandes cantidades de datos y objetivos específicos. De esta manera, se van construyendo algoritmos más efectivos que pueden aplicarse a cualquier proceso que utilice software o a procesos nuevos que antes no habían sido automatizados.

El ser humano puede aprender de forma rápida con pocos datos o ejemplos, mediante la construcción de modelos mentales. En cambio, el machine learning sólo es efectivo gracias al procesamiento de grandes cantidades de datos –materia prima de la IA– para observar regularidades estadísticas.

En el encuentro entre la IA y los seres humanos se producen diversos tipos de interacciones. La consultora PricewaterhouseCoopers las clasifica del siguiente modo:<sup>2</sup>

	<i>SISTEMA ESPECÍFICO</i>	<i>SISTEMA ADAPTATIVO</i>
<i>CON HUMANO</i>	<p><b>Inteligencia asistida</b> Sistemas de IA que ayudan a las personas a realizar tareas o tomar decisiones de modo más eficiente.</p>	<p><b>Inteligencia aumentada</b> Sistemas de IA que mejoran la capacidad de toma de decisiones de las personas gracias a su continuo aprendizaje con las personas y el ambiente.</p>
<i>SIN HUMANO</i>	<p><b>Automatización</b> Automatización de tareas manuales o cognitivas, sean rutinarias o no.</p>	<p><b>Inteligencia autónoma</b> Sistemas de IA que pueden actuar de manera autónoma sin la intervención de las personas, adaptándose a distintas situaciones y aprendiendo de forma continua.</p>

Lo cierto es que la IA no es patrimonio del futuro o de la ciencia ficción, sino que está inmersa ya en nuestra vida cotidiana. El punto de quiebre pareciera haberse producido en 2014-2015 cuando los sistemas de software lograron igualar o exceder el desempeño de los humanos para determinadas tareas. Un hito en este sentido fue la victoria de AlphaGo de Alphabet sobre los mejores jugadores de Go, un juego de mesa incluso más complejo que el ajedrez.

Los avances de los últimos años no se deben tanto a nuevos hitos teóricos o en la investigación, sino a la mayor cantidad de datos disponibles y al creciente poder computacional que permite una mayor velocidad a los algoritmos del machine learning. Aun así, hoy en día los principales obstáculos son de recursos (capacidad de procesamiento, capital humano), pero se estima que estos irían disminuyendo con el correr del tiempo y el crecimiento del unsupervised learning y del transfer learning.

Es así que la IA ha pasado a una etapa de expansión de las aplicaciones prácticas. Algunas de las más conocidas son: sistemas de traducción, sistemas de voz-texto, robots industriales, vehículos autónomos, asistentes virtuales, sistemas de trazabilidad, detección de fraudes, análisis de crédito y riesgos, sistemas de operaciones bursátiles, diagnósticos y prevención de enfermedades, depósitos automatizados, optimización de supply chain, optimización de

<sup>2</sup> "Sizing the prize: What's the real value of AI for your business and how can you capitalize?", en PricewaterhouseCoopers. Julio 2017. Acceso online: <https://www.pwc.com/gx/en/issues/analytics/assets/pwc-ai-analysis-sizing-the-prize-report.pdf>

publicidad, análisis de tendencias de consumo, electrodomésticos inteligentes e interconectados, reconocimiento de rostros, entre otras.

En términos generales, la IA puede ser software puro, como por ejemplo, buscadores, asistentes virtuales, sistemas de recomendaciones o reconocimiento facial, o puede estar vinculada a un hardware, como se ve en el caso de la robótica, los vehículos autónomos o, en general, con Internet de las Cosas.

A medida que se profundicen las investigaciones y se desarrollen nuevos usos, funciones y aplicaciones, la IA seguirá teniendo un impacto significativo sobre la economía, política, sociedad y cultura humanas, y no menor al que tuvieron la electricidad o el motor de combustión interna. Algunos análisis incluso no colocan ya a la IA como un elemento que eleva la productividad total de los factores de producción, sino como un nuevo factor en sí mismo que se sumaría a capital, tierra y trabajo.

Sin embargo, si bien es evidente que la IA tiene un enorme potencial de transformación, todavía no se sabe de qué maneras específicamente. Algunos analistas creen que la IA es una “solución en busca de un problema” ya que consiste en distintas técnicas para resolver problemas y construir software. Tiene múltiples usos, se encuentra en estado de ebullición, y no se sabe cuáles serán los principales hitos teóricos ni los usos comerciales más importantes de aquí a diez o veinte años.

En el plano industrial, la IA se considera la próxima ola de digitalización pero la adopción en los distintos sectores todavía es despereja. Algunos sectores, generalmente vinculados a la tecnología y las telecomunicaciones, pero también en finanzas y transporte, han realizado inversiones significativas para acelerar la adopción de la IA. Otras, en cambio, han quedado más rezagadas por los desafíos técnicos, comerciales y regulatorios. Pese a esto, la consultora Mc Kinsey afirma que “la brecha actual entre la inversión en IA y la adopción no ha impedido a las personas imaginar un futuro en el que la IA transforme a las empresas y a industrias enteras”.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Mc Kinsey Analytics. “Crossing the frontier: How to apply AI for impact”, Mc Kinsey & Company. Junio 2018.

Acceso online:

<https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Analytics/Our%20Insights/Crossing%20the%20frontier%20How%20to%20apply%20AI%20for%20impact/Crossing-the-frontier-collection.ashx> Pág. 22



## Adopción actual de la IA<sup>4</sup>



Fuente: Mc Kinsey.

Por eso, en los próximos años los gobiernos tendrán una ventana de oportunidad única para monitorear la evolución de la IA y establecer las bases de las políticas que tratarán los desafíos más importantes del siglo XXI.

Además de EEUU, centro de la innovación tecnológica global en las últimas décadas, China es uno de los países mejor posicionados para convertirse en líder de la IA. Esto se debe a su estrategia oficial de IA, la gran cantidad de empresas públicas y privadas en el rubro de la tecnología, y la enorme cantidad de usuarios de Internet y dispositivos móviles que generan datos a través de sus interacciones con diferentes tipos de software.

Algunos caracterizan la rivalidad entre EEUU y China como una carrera de IA comparable a la carrera espacial entre EEUU y la Unión Soviética en la década del sesenta del siglo XX. Ambos países buscan fortalecer sus hubs o clusters de IA y machine learning para lograr mejores

<sup>4</sup> Ibídem. Pág. 22

economías de escala y mayores alcances de las investigaciones. Esto perjudicaría a otros países que también quieren formar sus propios focos competitivos de IA. Otros análisis, en cambio, plantean que es más acertado pensar en un único campo internacional de IA con presencia significativa en China y EEUU.

En 2016, el primer país en publicar documentos sobre la IA fue EEUU. Al año siguiente, Canadá se convirtió en el primer país en formular una estrategia oficial explícita para la IA, seguido por Japón. Para agosto de 2018 ya más de 13 países desarrollados y en vías de desarrollo habían elaborado estrategias concretas de inteligencia artificial o habían anunciado que lo harían en un futuro cercano. A continuación se presenta el estado de situación de algunos países:

### Situación de algunos países en IA

- |                  |   |
|------------------|---|
| <i>EEUU</i>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ A fines de 2016, EEUU publicó una serie de documentos con recomendaciones estratégicas y temas de importancia frente a las transformaciones introducidas por la IA.</li> </ul>   |
| <i>Canadá</i>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fue el primer país en presentar una estrategia nacional de IA, la “Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy”, en marzo de 2017. El gobierno se comprometía a invertir CAD 125 millones en 5 años para desarrollar la investigación y la capacitación.</li> </ul>  |
| <i>Japón</i>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En marzo de 2018 se convirtió en el segundo país en presentar una estrategia de IA, la “Artificial Intelligence Technology Strategy”. El plan prevé una Hoja de Ruta de Industrialización con tres etapas de desarrollo y enlazada con la iniciativa Society 5.0.</li> </ul>   |
| <i>Australia</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ No tiene una estrategia específica de IA.</li> <li>▪ En el presupuesto 2018-19 el gobierno australiano anunció una inversión de AUD 29.900 millones en 4 años para el desarrollo de la IA y en su documento “Australia 2030: Prosperity through innovation” afirmó que le daría prioridad a la IA en la próxima Estrategia de Economía Digital.</li> </ul> |
| <i>Singapur</i>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En mayo de 2017 se lanzó la estrategia quinquenal “AI Singapore” de SGD 150 millones para mejorar las capacidades del país en IA a través de seis organizaciones.</li> </ul>   |
| <i>China</i>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En julio de 2017 el Consejo de Estado de China presentó el “Plan de Desarrollo de la Próxima Generación de Inteligencia Artificial”, la estrategia nacional más exhaustiva hasta la fecha, con plazos y objetivos específicos.</li> </ul>  |

- Emiratos Árabes Unidos**
- En octubre de 2017 el gobierno lanzó su estrategia nacional de IA que forma parte del “UAE Centennial 2071 Plan” y tiene como objetivo mejorar el desempeño del gobierno en sectores tales como transporte, salud, medioambiente, y energías renovables.
- Kenia**
- A principios de 2018 el gobierno creó un grupo de trabajo que tiene como objetivo crear una estrategia nacional de IA.
- Túnez**
- El Secretario de Estado para la Investigación creó una comisión para la elaboración de una estrategia nacional de IA para 2019.
- Francia**
- En 2018, un equipo liderado por el matemático y representante parlamentario Cédric Villani presentó el informe “Para una Inteligencia Artificial significativa. Hacia una estrategia francesa y europea”, documento que sirvió como base del plan del gobierno francés de invertir EUR 1.500 millones en 5 años para posicionar a Francia como líder en IA.
- Reino Unido**
- En abril de 2018 el gobierno lanzó el “AI Sector Deal” que forma parte de una estrategia industrial más amplia. Se busca convertir al país en uno de los líderes globales en IA. Algunos puntos críticos son la inversión en I&D, la educación en disciplinas STEM, la infraestructura digital, la capacitación en IA, y la creación de un espacio de debate sobre temas de ética en la IA.
- México**
- La embajada del Reino Unido en México encargó un informe que fue publicado en junio de 2018 bajo el título “Towards an AI Strategy in Mexico: Harnessing the AI Revolution” con una serie de recomendaciones. El estatus del informe en la política mexicana es incierto por la transición política electoral.
- Rusia**
- Una de las citas más conocidas sobre IA es la del presidente ruso Vladimir Putin de 2017: “La inteligencia artificial es el futuro, no sólo para Rusia sino también para la humanidad. Conlleva oportunidades colosales, pero las amenazas son difíciles de predecir. Quien se convierta en líder en esta esfera se convertirá en el líder del mundo”.
  - Rusia todavía no tiene una estrategia nacional explícita de IA, pero el Ministerio de Defensa elaboró una lista con 10 recomendaciones que podrían funcionar como base para una.
- Corea del Sur**
- En 2016, después de la victoria de Alpha Go sobre el campeón surcoreano Lee Sedol, el gobierno anunció inversiones de USD 860 millones en 5 años para la investigación en IA.

- Suecia
  - En 2018 el gobierno surcoreano presentó un plan de inversión de USD 2.000 millones en IA con la creación de institutos de investigación, y foco en tres áreas: recursos humanos, tecnología e infraestructura.
  - En mayo de 2018 el gobierno presentó el documento “National Approach for Artificial Intelligence” como referencia para definir prioridades y guía para decisiones futuras. Luego, se anunció una serie de políticas para el desarrollo de la IA.
- India
  - El think tank del gobierno, NITI Aayog, elaboró un documento sobre IA con recomendaciones de políticas. El objetivo es posicionar a India como proveedor de soluciones para el mundo en vías de desarrollo en base a la IA.

A partir de este panorama, en el presente trabajo, se analizará el debate sobre la IA como nuevo factor de producción (**Sección 2**) y luego se explorarán las estrategias nacionales de 4 países seleccionados –EEUU, China, Francia e India– en torno a este nuevo fenómeno (**Sección 3**). El objetivo es ahondar en los elementos que consideran importantes estos países para posicionarse ante el avance de la IA.

Se compararán los diagnósticos que hacen EEUU, China, Francia e India sobre la importancia estratégica de la IA (**3.1**) y la situación actual en sus respectivos países (**3.2**). Luego, se mirarán las estrategias de implementación de los planes de IA (**3.3**), los plazos en los que se pretenden alcanzar los objetivos (**3.4**), y los sectores que se consideran prioritarios como primeros focos de acción (**3.5**). A su vez, se examinarán los responsables de llevar a cabo las estrategias y cómo se financiarían (**3.6**), para terminar analizando los principales desafíos identificados por estos cuatro países (**3.7**). Por último, se presentarán las conclusiones (**Sección 4**) que identifican los puntos críticos de estas estrategias nacionales de IA que pueden servir como espejo para la Argentina en la formulación de la suya.

## Glosario inicial de la IA

### *Inteligencia artificial*

- Es un campo de las ciencias de la computación que investiga y desarrolla sistemas capaces de realizar tareas inteligentes.
- El término fue acuñado por el informático y matemático estadounidense John Mc Carthy en la seminal Conferencia de Dartmouth de 1956. La propuesta para la conferencia era: “proceder sobre la base de la conjetura de que cada aspecto del aprendizaje o cualquier otra característica de la inteligencia puede, en principio, ser descrito de forma tan precisa que se puede lograr que una máquina la simule”.<sup>5</sup> Los participantes de la conferencia no acordaron sobre una teoría general en el campo pero sí compartían la visión de que las computadoras podían ser programadas para realizar tareas de modo inteligente.
- En las décadas siguientes, el campo de estudio se expandió y desarrolló de la mano de teóricos tales como Alan Turing y Marvin Minsky, con diversos períodos de expansión y retracción que culminaron en el boom del siglo XXI producto del mayor poder computacional y cantidad de datos disponible.

### *Machine Learning (Aprendizaje automático)*

- Es rama de la IA que tiene como objetivo hacer que los sistemas mejoren su desempeño (o “aprendan”) para realizar una tarea o resuelvan un problema de manera automática, o sea, sin una programación explícita, y en base a una gran cantidad de datos y según una medida de evaluación.
- El aprendizaje puede ser: supervisado (deducir una función a partir de datos de entrenamiento con inputs y outputs), no supervisado (construir una función a partir de datos de entrada) o por refuerzo (entrenamiento para tomar determinado tipo de decisiones).
- El término fue creado por el estadounidense Arthur Lee Samuel en 1959.

### *Deep Learning (Aprendizaje profundo)*

- Es un tipo de machine learning que utiliza una red neuronal artificial que imita el funcionamiento del sistema nervioso humano. La red tiene niveles jerárquicos que envían información al nivel siguiente para una elaboración más compleja.

<sup>5</sup> Moor, James. “The Dartmouth College Artificial Intelligence Conference: The Next Fifty Year”, en AI Magazine, Volumen 27, Número 4, 2006. Acceso online: <https://pdfs.semanticscholar.org/d486/9863b5da0fa4ff5707fa972c6e1dc92474f6.pdf>

- Transfer learning*
  - Se utiliza para identificar características o patrones en objetos o datos no estructurados. La aplicación más conocida es el reconocimiento de imágenes y audio.
  - Es un tipo de machine learning en el que un modelo desarrollado para una determinada tarea se usa como punto de partida para otra tarea o problema.
- Algoritmo*
  - Un proceso o conjunto definido de reglas que permiten llevar a cabo una operación o resolver un problema.
  - Dado un estado inicial, se transita por una serie de estados sucesivos hasta llegar a un estado final. Se utiliza para el procesamiento de datos, cálculos y problemas matemáticos o computacionales. Es un elemento clave de la IA.
- Big Data*
  - Se utiliza el término Big Data para referirse a un conjunto de datos (estructurados o no estructurados) de tamaño y complejidad tal que no puede ser procesado por las herramientas de software tradicionales, y que tiene el potencial de ser analizado para la extracción de información útil.
  - Según IBM, el Big Data se caracteriza por las “3V”: Volumen, Velocidad y Variedad, a las que luego se agregan otras dos, Valor y Veracidad.
- Minería de datos*
  - Es un campo de las ciencias de la computación que busca descubrir patrones y tendencias en grandes volúmenes de datos y convertirlos a estructuras comprensibles para su uso posterior.

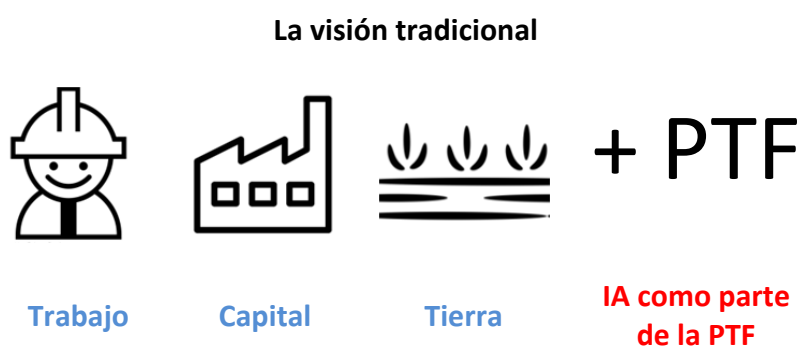
## 2. IA, ¿nuevo factor de producción?

A raíz de las profundas transformaciones tecnológicas de los últimos años, se ha abierto un debate entre los economistas: ¿La IA es una variable que afecta la productividad total de los factores (PTF) o es un nuevo factor de producción?

Los factores de producción tradicionales son capital, trabajo y tierra. El crecimiento económico ocurre cuando se expande el stock de alguno de estos factores o cuando se combinan de modo más eficiente.

La PTF es la diferencia entre la tasa de crecimiento de la producción y la tasa ponderada de incremento de los factores de producción. La medida capta diferentes circunstancias o cambios que no son factores de producción en sí pero que afectan a la producción, como pueden ser las mejoras tecnológicas o en la eficiencia productiva, o un salto en la calidad institucional o educativa. Algunos critican la medida por tratarse de un residuo que se calcula a partir de la medición de otras variables.

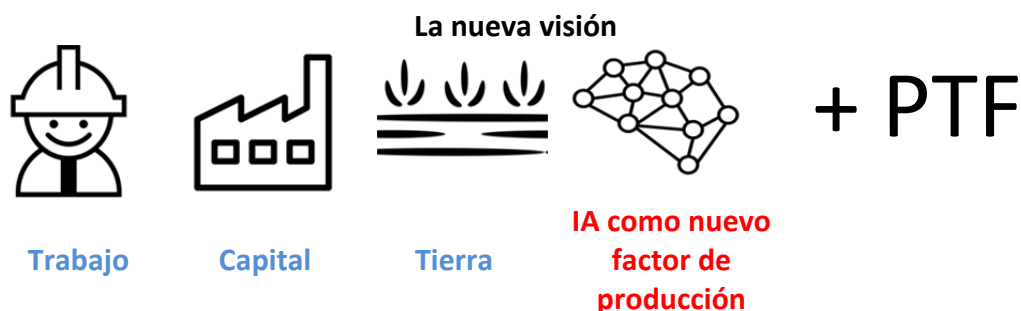
Bajo esta visión tradicional, la IA sería considerada un adelanto tecnológico que eleva la PTF.



Sin embargo, la consultora Accenture postula que la IA es un nuevo factor de producción, una suerte de híbrido entre capital y trabajo con un potencial transformador dramático.<sup>6</sup>

La IA es como el trabajo ya que puede replicar actividades laborales, pero con un aditamento: lo puede hacer a mayor escala y velocidad, llegando a superar las capacidades de los trabajadores humanos. Asimismo, la IA es como el capital ya que replica las funciones del capital físico pero con una diferencia significativa: puede mejorar sus capacidades en el tiempo por medio del aprendizaje continuo.

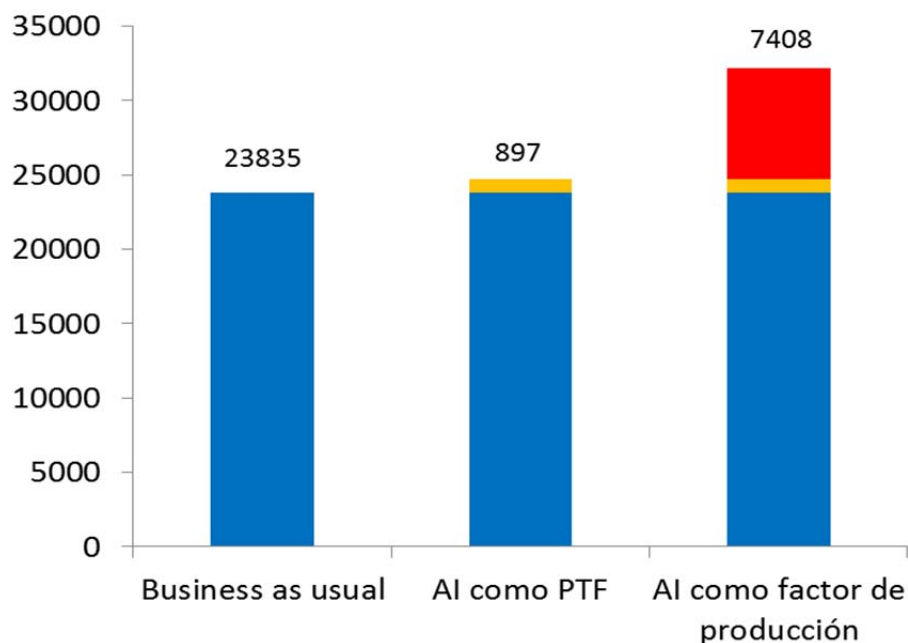
<sup>6</sup> Purdy, Mark y Daugherty, Paul. "Why Artificial Intelligence is the Future of Growth", en Accenture. Septiembre 2017. Acceso online: [https://www.accenture.com/t20170927T080049Z\\_w\\_us-en/acnmedia/PDF-33/Accenture-Why-AI-is-the-Future-of-Growth.PDF?la=en](https://www.accenture.com/t20170927T080049Z_w_us-en/acnmedia/PDF-33/Accenture-Why-AI-is-the-Future-of-Growth.PDF?la=en)



En un contexto de tendencias demográficas desfavorables, debilitamiento de los sistemas educativos, crecimiento de las desigualdades económicas, estancamiento de la economía global, y desaceleración de la eficiencia marginal del capital, la diferencia de conceptualización resulta fundamental.

Para el caso de EEUU, Accenture realizó un análisis en el que planteó tres escenarios. En el primero, llamado “business as usual”, no hay un impacto visible de la IA. Como resultado, se proyecta que el PIB estadounidense (valor agregado bruto) crecería en USD 23.835 mil millones para 2035. En el segundo escenario se considera la IA como PTF. Aquí, al resultado anterior, se agrega un efecto positivo pero moderado sobre el crecimiento, de USD 897 mil millones adicionales. Es en el tercer escenario, con la IA como nuevo factor de producción, donde se observa un impacto positivo y significativo: a las cifras anteriores se suma un incremento del PIB de USD 7.408 mil millones.

**Impacto de la IA en EEUU a 2035 (USD mil millones)**

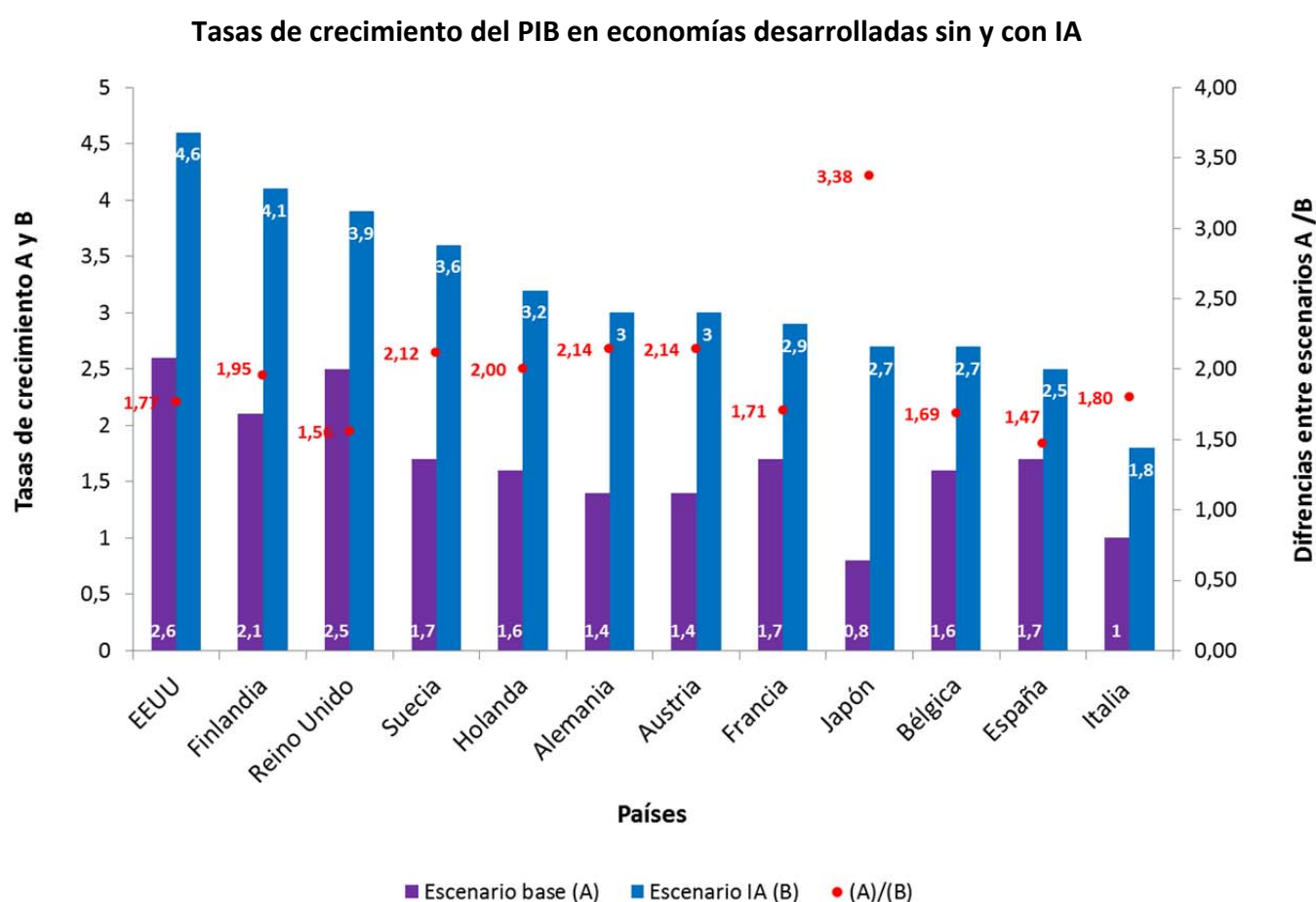


Fuente: Accenture.



Luego, Accenture y Frontier Economics calibraron el impacto de la IA para 12 economías desarrolladas que representan más del 50% del PIB global. Compararon dos escenarios: el escenario base, con un crecimiento de acuerdo a los supuestos actuales sobre el futuro, y el escenario IA que muestra el crecimiento cuando se toma en cuenta el impacto de la IA.

Los resultados son contundentes. El país más beneficiado en términos absolutos sería EEUU, con una tasa de crecimiento del 4,6% en 2035. En términos relativos, Japón más que triplicaría su crecimiento (del 0,8% en el escenario base al 2,7% en el escenario IA), y Alemania, Austria, Suecia y Holanda llegarían a duplicarlo. Incluso en el resto de los países, la diferencia sería significativa. Por ejemplo, en Italia, el país con menor crecimiento proyectado en 2035 –del 1,8%–, el incremento representa el 15% del PIB actual.



Fuente: Accenture y Frontier Economics.

¿Cuáles son los canales a través de los cuales se transmite la IA en el crecimiento?

## Canales de transmisión de la IA

### *Automatización inteligente*

- Capacidad de automatizar tareas complejas en el mundo físico. Ejemplo: manejo de un depósito.
- Capacidad de resolver problemas en muchas industrias y puestos de trabajo. Ejemplo: Amelia de IPsoft ha brindado servicios de ingeniería y finanzas.
- Capacidad de realizar un aprendizaje autónomo continuo a través de la repetición a escala. “Mientras que el capital de automatización tradicional se degrada en el tiempo, la automatización inteligente presenta una mejora continua”, destacó Accenture.

### *Potenciación de capital y trabajo*

- Parte del crecimiento generado por la IA no será por el reemplazo del trabajo y capital existentes, sino en su uso más eficiente.
- **Eficiencia del trabajo:** la IA permite que los humanos se concentren en las tareas en las cuales crean mayor valor y además les brinda una herramienta para potenciar sus capacidades naturales. Se estima que la IA podría mejorar la productividad del trabajo en hasta el 40% para 2035 en las economías desarrolladas que se estudiaron.
- **Eficiencia del capital:** la IA permite mejorar los procesos de producción, lo que representa un beneficio especialmente importante en las industrias donde el capital tiene altos costos hundidos.

### *Difusión de la innovación*

- La IA genera nuevas oportunidades de innovación y construcción de vínculos con la difusión de la IA por toda la economía.
- Ejemplo: el auge de los vehículos autónomos genera innovaciones técnicas en el sector automotor, pero también nuevas relaciones comerciales entre empresas tradicionales y nuevas, y presenta oportunidades para servicios de telefonía, entretenimiento, consumo, inclusión, y puede proveer datos en tiempo real para políticas públicas.

Para que el potencial de la IA pueda desarrollarse en toda su magnitud es necesario manejar la transición de forma inteligente. Según Accenture, los desafíos son:

- Integrar la inteligencia humana con la inteligencia de las máquinas de modo que se construya una relación de ida y vuelta con división de tareas entre ambos. Las personas no sólo necesitarán capacidades técnicas para manejarse en el futuro, sino que las interpersonales, creativas y emocionales cobrarán cada vez más importancia.

- Integrar la IA con las regulaciones y las políticas públicas. Es necesario crear nuevas regulaciones en torno al desarrollo y aplicaciones de la IA, y cerrar la brecha entre la velocidad de las innovaciones y las respuestas regulatorias. Por otra parte, la enorme cantidad de datos disponible deberá usarse como insumo en la formulación de las políticas públicas.
- Realizar debates profundos sobre los dilemas éticos que presenta la IA, formulando estándares y mejores prácticas para poder hacer un seguimiento transparente de los desarrollos.
- Manejar de modo estratégico los efectos redistributivos de la IA. Los gobiernos deberán aprovechar los beneficios de la IA, por ejemplo, para combatir el cambio climático o los problemas en los sectores de salud. A su vez, deberán actuar de modo amplio y preventivo para ayudar a los sectores más vulnerables.

### 3. Las estrategias nacionales

Si se considera a la IA como nuevo factor de producción, los beneficios económicos pueden llegar a ser significativos. Por eso, los gobiernos buscan tomar la iniciativa para maximizar los beneficios y reducir los riesgos, y también posicionarse como líderes de la IA. Algunos incluso enmarcan la IA como uno de los terrenos de disputa geopolítica del siglo XXI.

De los países más importantes de la economía global, **EEUU** fue el primero en publicar documentos oficiales vinculados a la IA. En la actualidad, EEUU es el líder tecnológico global, con un vibrante sector privado, la tradición histórica de Silicon Valley, y gigantes tales como Amazon, Google, Facebook, IBM, Microsoft de origen estadounidense. El mundo académico y de la investigación también son de vanguardia mundial.

En cuanto al gobierno, las agencias DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) y IARPA (Intelligence Advanced Research Projects Activity) son las que más se vinculan a la IA. El DARPA fue creado en 1957 tras el lanzamiento del Sputnik con el compromiso de que EEUU “sería el iniciador y no la víctima de sorpresas tecnológicas estratégicas” en todo lo concerniente a la seguridad nacional.<sup>7</sup> El IARPA es una agencia de la Oficina del Director de Inteligencia Nacional y tiene como misión realizar investigaciones para enfrentar los temas más desafiantes para la comunidad de inteligencia estadounidense, entre las cuales se encuentran las investigaciones sobre IA.<sup>8</sup>

---

<sup>7</sup> “About DARPA”. Acceso online: <https://www.darpa.mil/about-us/about-darpa>

<sup>8</sup> “About IARPA”. Acceso online: <https://www.iarpa.gov/index.php/about-iarpa>

En octubre de 2016, el entonces presidente de EEUU, Barack Obama, dio una entrevista a la revista Wired en la que subrayó la importancia de la IA.<sup>9</sup> Ese mes el gobierno de EEUU comenzó a publicar documentos oficiales que trataban el tema. La National Science and Technology Council publicó el reporte “El plan estratégico nacional de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Artificial”<sup>10</sup> que hacía énfasis en la inversión pública en la I&D en IA. A su vez, la Oficina Ejecutiva del Presidente junto con la National Science and Technology Council publicaron “Preparación para el futuro de la Inteligencia Artificial” que hacía algunas recomendaciones sobre las regulaciones, inversión pública en I&D, seguridad y ética.<sup>11</sup>

Luego, en diciembre de 2016 la Oficina Ejecutiva del Presidente publicó el informe “Inteligencia Artificial, Automatización y Economía” que trataba los temas de la automatización impulsada por la IA, su impacto en la economía y las estrategias que podrían incrementar sus beneficios y reducir sus costos.<sup>12</sup> Este es el documento de EEUU que se analizará en el presente trabajo.

La administración de Donald Trump también ha puesto foco en la importancia de la inteligencia artificial, sobre todo en la investigación y desarrollo, pero con un enfoque basado más en el mercado.<sup>13</sup> En mayo de 2018 se anunció la formación de un comité para asesorar al presidente y al gobierno federal en materia de IA, el Select Committee on Artificial Intelligence.<sup>14</sup> En un discurso, un asesor del presidente Trump en materia tecnológica, Michael Kratsios, afirmó que la administración tenía cuatro objetivos: i) mantener el liderazgo de EEUU en IA, ii) apoyar al trabajador estadounidense, iii) promover la I&D pública, y iv) remover los obstáculos a la innovación. En junio de 2018 el Pentágono anunció la creación de un centro de IA especializado en temas de defensa, el Joint Artificial Intelligence Center (JAIC).

**China** es el otro país en la vanguardia de la IA. En julio de 2015 el gobierno chino presentó el plan “Made in China 2025” que tiene como meta apoyar y promover el desarrollo de industrias y tecnologías avanzadas en 10 industrias clave: IT de próxima generación, robótica y máquinas avanzadas de control numérico, equipos aeroespaciales y de aviación, equipos de ingeniería marítima y manufacturas de buques de alta tecnología, equipos ferroviarios

---

<sup>9</sup> “Barack Obama, neural nets, self-driving cars, and the future of the world”. Revista Wired. Noviembre 2016. Acceso online: <https://www.wired.com/2016/10/president-obama-mit-join-ito-interview/>

<sup>10</sup> “The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan”. Octubre de 2016. Acceso online: [https://www.nitrd.gov/PUBS/national\\_ai\\_rd\\_strategic\\_plan.pdf](https://www.nitrd.gov/PUBS/national_ai_rd_strategic_plan.pdf)

<sup>11</sup> “Preparing for the future of Artificial Intelligence”. Octubre de 2016. Acceso online: [https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse\\_files/microsites/ostp/NSTC/preparing\\_for\\_the\\_future\\_of\\_ai.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/whitehouse_files/microsites/ostp/NSTC/preparing_for_the_future_of_ai.pdf)

<sup>12</sup> “Artificial Intelligence, Automation and the Economy”. Diciembre de 2016. Acceso online: <https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/whitehouse.gov/files/documents/Artificial-Intelligence-Automation-Economy.PDF>

<sup>13</sup> Comunicado: “Artificial Intelligence for the American People”. 10 de mayo de 2018. Acceso online: <https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/artificial-intelligence-american-people/>

<sup>14</sup> Summary of the 2018 White House Summit on Artificial Intelligence for American Industry. 10 de mayo de 2018. Acceso online: <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/05/Summary-Report-of-White-House-AI-Summit.pdf>

avanzados, vehículos de ahorro de energía y nuevos vehículos eléctricos, equipos eléctricos, maquinaria y equipos agroindustriales, nuevos materiales, y productivos biofarmacéuticos y de alto rendimiento médico. Este plan dejaba en claro que los avances tecnológicos y desarrollos informáticos tienen importancia estratégica para China.

A su vez, en julio de 2017 el Consejo de Estado de China presentó el “Plan de Desarrollo de la Próxima Generación de Inteligencia Artificial” (新一代人工智能发展规划) que tiene como objetivo convertir a China en líder mundial indiscutido de la IA. Para 2030, se busca alcanzar una industria de IA de RMB 1 billón con industrias asociadas por RMB 10 billones.<sup>15</sup> Es la estrategia nacional más abarcadora y detallada en cuanto a objetivos, plazos y medidas.

Luego, el gobierno publicó un “Plan de Acción de 3 años para Promover el Desarrollo de la Nueva Generación de Industria de Inteligencia Artificial”. Los principales objetivos son: i) desarrollar productos inteligentes (vehículos, robots para servicios, sistemas de identificación de personas), ii) desarrollar sistemas que apoyen la IA (por ejemplo, sensores inteligentes), iii) desarrollar las manufacturas inteligentes, iv) invertir en recursos útiles para el desarrollo de la IA (capacitación, testeo, ciberseguridad) y construir un parque tecnológico en Beijing de USD 2.100 millones para la investigación en IA.<sup>16</sup>

A su vez, en septiembre de 2018, en el marco de la primera “Conferencia Internacional de la Economía Digital y la Ruta de la Seda Digital”, la Comisión Nacional de Reforma y Desarrollo anunció un acuerdo con el Banco de Desarrollo de China para invertir RMB 100 mil millones (USD 14,5 mil millones) en los próximos 5 años. Estos fondos serían destinados al otorgamiento de ayuda financiera para el estímulo de la economía digital, principalmente Big Data, Internet de las Cosas, computación en la nube, proyectos de ciudades inteligentes y la Ruta de la Seda Digital. Según la Academia de Tecnologías de la Información y de la Comunicación de China, la economía digital del país creció un 18% en 2017, llegando a RMB 26 billones (USD 3,8 billones) o casi un tercio del PIB. A fines de septiembre la Comisión Nacional de Reforma y Desarrollo anunció que China realizará nuevas inversiones para fomentar la economía digital, especialmente para la modernización de los sectores tradicionales y aquellos rubros que serán los principales motores del empleo para 2025.

Los demás países reconocen a EEUU y China como los líderes indiscutidos de la IA y gran parte de sus estrategias se plantean para no perder terreno frente a estos dos gigantes.

En la Unión Europea, algunos países presentaron estrategias nacionales de manera individual y ahora intentan acercarse para profundizar las oportunidades de cooperación. El 10 de abril de 2018, 24 países de la UE más Noruega firmaron una Declaración de Cooperación en IA para avanzar en la construcción de un Mercado Único Digital, mejorar la capacidad industrial

---

<sup>15</sup> “A Next Generation Artificial Intelligence Development Plan”. Acceso online: <https://chinacopyrightandmedia.wordpress.com/2017/07/20/a-next-generation-artificial-intelligence-development-plan/> ; Comunicación del Consejo de Estado. Acceso online: [http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content\\_5211996.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm)

<sup>16</sup> <http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1652930/n3757016/c5960820/content.html>

europea, tratar los desafíos socioeconómicos, y construir un marco regulatorio y ético adecuado.<sup>17</sup> El 25 de abril, la **Comisión Europea** presentó el documento “Inteligencia Artificial para Europa”.<sup>18</sup> Allí identifica a la IA como una de las tecnologías “más estratégicas del siglo XXI”, por lo que la UE debería tener un “enfoque coordinado”. Resalta a su vez la revisión de la estrategia del Mercado Único Digital y las recomendaciones del Parlamento Europeo que subrayaban la sensación de “urgencia” para la elaboración de un plan comunitario antes del fin de 2018.

A nivel nacional, en **Francia** el 29 de marzo de 2018 un equipo liderado por el matemático y representante parlamentario Cédric Villani presentó el informe “Para una Inteligencia Artificial significativa. Hacia una estrategia francesa y europea”.<sup>19</sup> “La IA es una revolución tecnológica, económica, social y, obviamente, ética”, dijo el presidente francés Emmanuel Macron en la presentación del informe. “La revolución no sucederá en 50 o 60 años, está sucediendo ahora. Hay nuevas oportunidades y podemos elegir seguir algunas innovaciones o no”.<sup>20</sup> Francia planea invertir EUR 1.500 millones en los próximos 5 años para desarrollar las capacidades del país en IA.

En junio de 2018 el Niti Aayog de la **India, o Comisión de Planificación**, un think tank del gobierno indio encargado de proponer políticas económicas, presentó el documento “Estrategia Nacional para la Inteligencia Artificial”.<sup>21</sup> Se espera que sea una contribución para la formulación de una estrategia nacional más acabada. A principios de 2018, el ministro de Finanzas Arun Jaitley había dicho: “Las tecnologías tales como machine learning, inteligencia artificial y otras son las tecnologías del futuro y el Niti Aayog establecerá un programa nacional para realizar investigación y desarrollo en estas áreas”.<sup>22</sup> Una de las principales características de la estrategia india es la visión de la IA como motor no sólo del crecimiento económico sino también de la inclusión social bajo el lema #AIforAll (#IAparaTodos) y la búsqueda de soluciones para los problemas que aquejan a los países en vías de desarrollo.

A continuación se presenta un cuadro que resume las estrategias de IA de estos cuatro países:

<sup>17</sup> “EU Member States sign up to cooperate on Artificial Intelligence”. Abril de 2018. Acceso online: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-member-states-sign-cooperate-artificial-intelligence>

<sup>18</sup> “Artificial Intelligence for Europe. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN COUNCIL, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS”. Abril de 2018. Acceso online: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/communication-artificial-intelligence-europe>

<sup>19</sup> Villani, Cédric. “For a Meaningful Artificial Intelligence. Towards a French and European Strategy”. 29 de marzo de 2018. Acceso online: [https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/MissionVillani\\_Report\\_ENG-VF.pdf](https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/MissionVillani_Report_ENG-VF.pdf)

<sup>20</sup> “France wants to become an artificial intelligence hub”. TechCrunch. Abril de 2018. Acceso online: <https://techcrunch.com/2018/03/29/france-wants-to-become-an-artificial-intelligence-hub/>

<sup>21</sup> NITI Aayog. “National Strategy for Artificial Intelligence #AIForAll”. Junio de 2018. Acceso online: [http://www.niti.gov.in/writereaddata/files/document\\_publication/NationalStrategy-for-AI-Discussion-Paper.pdf](http://www.niti.gov.in/writereaddata/files/document_publication/NationalStrategy-for-AI-Discussion-Paper.pdf)

<sup>22</sup> “Budget 2018: Government to push research efforts in Artificial Intelligence, says Arun Jaitley”. Rochelle Mendonca, Economic Times. 01 de febrero de 2018. Acceso online: <https://economictimes.indiatimes.com/tech/software/budget-2018-government-to-push-research-efforts-in-artificial-intelligence-says-arun-jaitley/articleshow/62738437.cms>

## LAS ESTRATEGIAS NACIONALES DE 4 PAÍSES

Ejes/Países	<p style="text-align: center;"><b>EEUU</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>CHINA</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>FRANCIA</b></p> 	<p style="text-align: center;"><b>INDIA</b></p> 
Nombre de la estrategia	<p style="text-align: center;"><i>Inteligencia Artificial, Automatización y Economía</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Plan de Desarrollo de la Próxima Generación de Inteligencia Artificial</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Para una Inteligencia Artificial significativa. Hacia una estrategia francesa y europea</i></p>	<p style="text-align: center;"><i>Estrategia Nacional para la Inteligencia Artificial</i></p>
Quién la formuló	<p style="text-align: center;">Oficina Ejecutiva del Presidente</p>	<p style="text-align: center;">Consejo de Estado de China</p>	<p style="text-align: center;">Equipo liderado por Cedric Vilani, matemático y representante parlamentario</p>	<p style="text-align: center;">Niti Aayog (think tank del gobierno indio)</p>
Cuándo salió	<p style="text-align: center;">Diciembre 2016 (Barack Obama)</p>	<p style="text-align: center;">Julio 2017 (Xi Jinping)</p>	<p style="text-align: center;">Marzo 2018 (Emmanuel Macron-Édouard Phillipe)</p>	<p style="text-align: center;">Junio 2018 (Ram Nath Kovind-Narendra Modi)</p>
Importancia estratégica de la IA	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manejar disrupciones macroeconómicas y distributivas de la IA</li> <li>▪ Mantener a EEUU en la vanguardia de la innovación global</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IA es el nuevo plano de competencia global y debe reflejar la creciente importancia de China</li> <li>▪ Oportunidad en la etapa de Nueva Normalidad</li> <li>▪ Usar IA para el desarrollo económico, defensa nacional y estabilidad social</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Permanecer relevante a nivel global</li> <li>▪ No convertirse en una cibercolonia</li> <li>▪ Lograr que el impacto de la IA sea positivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aprovechar el potencial de India para convertirse en uno de los líderes de la IA</li> <li>▪ Usar la IA como <i>medio</i> para resolver problemas estructurales</li> <li>▪ No quedarse atrás en la competencia global</li> </ul>
Situación actual	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Combinación novedosa de Big Data, Machine Learning y poder</li> </ul>	<p>China tiene una base sólida pero existe una brecha con los países desarrollados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Francia tiene buena base pero el talento local es tentado por el sector</li> </ul>	<p>India tiene gran potencial, pero hay capacidades limitadas y rezagos con</p>

	<p>computacional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hay grandes cambios con efectos difíciles de predecir</li> <li>▪ EEUU tiene tradición de liderazgo en innovación</li> </ul>	<p>(investigación, influencia, infraestructura, regulaciones)</p>	<p>privado y por otros países</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Escasa relación entre progreso científico y las aplicaciones industriales y económicas concretas</li> </ul>	<p>respecto a otros países, sobre todo en investigación</p>
<p><b>Estrategias de implementación</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Invertir y desarrollar la IA</li> <li>▪ Educar y capacitar a los estadounidenses para los empleos del futuro</li> <li>▪ Ayudar a los trabajadores en la transición y empoderar a los trabajadores para asegurar un crecimiento ampliamente compartido</li> </ul>	<p><b>1) Estrategias generales para la implementación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Construir un sistema de innovación en IA abierto y cooperativo</li> <li>▪ Aprovechar el alto nivel de integración de atributos tecnológicos y sociales característico de la IA</li> <li>▪ Adherir a la promoción de la trinidad de innovaciones en I&amp;D en IA, aplicaciones de productos y desarrollo industrial</li> <li>▪ Apoyar plenamente la promoción de ciencia y tecnología, economía, desarrollo social, y seguridad nacional</li> </ul> <p><b>2) Tareas para la construcción de un poder global en IA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Construir sistemas abiertos</li> </ul>	<p><b>1) Política económica basada en datos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ecosistema de datos europeo</li> <li>▪ Elevar la visibilidad de los actores en IA</li> <li>▪ Apalancar las compras públicas</li> <li>▪ Iniciar la dinámica europea con respecto a la IA</li> </ul> <p><b>2) Promover la investigación ágil y aplicable:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Construir una red de instituciones interdisciplinarias para la IA que unen investigación, educación, empresas, gobierno (red RN3IA).</li> <li>▪ Medios de computación para la investigación</li> <li>▪ Mejorar el atractivo de las carreras en la investigación pública (salarios,</li> </ul>	<p><b>1) Objetivos generales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La IA como oportunidad económica</li> <li>▪ La IA para el bien común</li> <li>▪ India como “garaje IA” para el mundo y y promover soluciones para otros países en vías de desarrollo</li> </ul> <p><b>2) Tareas específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promover la investigación en IA y los sectores con mayor potencial para impactar de forma positiva el crecimiento económico y la inclusión social</li> <li>▪ Estimular el empleo, capacitación y entrenamiento para que la población pueda obtener trabajos de calidad</li> <li>▪ Acelerar la adopción de IA</li> <li>▪ Promover el desarrollo</li> </ul>



		<p>y coordinados de ciencia y tecnología en IA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promover una economía de alto nivel, altamente eficiente e inteligente</li> <li>▪ Construir una sociedad inteligente segura y conveniente</li> <li>▪ Fortalecer la integración militar-civil en el dominio de la IA</li> <li>▪ Construir un sistema de infraestructura inteligente segura y eficiente</li> <li>▪ Planificar una nueva generación de proyectos de ciencia y tecnología en IA</li> </ul>	<p>condiciones atractivas, regulación)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mejorar la interacción entre la academia y la industria (llamado a proyectos)</li> </ul>	<p>responsable de la IA</p> <p>Hay más de 30 recomendaciones. Algunas medidas propuestas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Crear una estructura de centros con dos niveles (CORE e ICTAI) para promover la investigación en IA</li> <li>▪ Establecer una plataforma AIRAWAT (AI Research, Analytics and knowLdge Assimilation)</li> <li>▪ Establecer un Mercado Nacional de IA</li> <li>▪ Crear un instituto al estilo CERN en Europa</li> <li>▪ Construir un marco atractivo de protección de propiedad intelectual en IA.</li> </ul>
<p><b>Plazos</b></p>	<p>No hay plazos específicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>2017-2020:</b> una industria núcleo de más de RMB 150 mil millones y una extensiva de más de RMB 1 billón.</li> <li>▪ <b>2020-2025:</b> una industria núcleo de más de RMB 400 mil millones y una</li> </ul>	<p>No hay mención de plazos específicos (algunos horizontes 2030/2040). Macron anunció luego inversiones por EUR 1.500 millones en los próximos 5 años.</p>	<p>No hay plazos específicos</p>

		<p>extensiva de más de RMB 5 billones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>2025-2030:</b> una industria núcleo de más de RMB 1 billón y una extensiva de más de RMB 10 billones.</li> </ul>		
<p><b>Financiamiento</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aporte del gobierno mediante políticas públicas, regulaciones e inversiones, y estímulo a la inversión privada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guía del estado y “papel dominante” del mercado.</li> <li>▪ Recursos domésticos y extranjeros.</li> <li>▪ Incentivos para empresas.</li> <li>▪ Apoyo a empresas, investigaciones y startups domésticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La red RN3IA se financiaría con fondos públicos, asociaciones público-privadas y sponsors corporativos.</li> <li>▪ Asociaciones con UE y terceros países.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se propone seguir estudiando el tema del financiamiento.</li> <li>▪ Se menciona el presupuesto oficial y las iniciativas Digital India y Startup India como modelos.</li> </ul>
<p><b>Responsables oficiales</b></p>	<p>Todos los niveles y agencias del Estado (Ministerios, Comités y Subcomités del Congreso, Oficina Ejecutiva del Presidente)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grupo Líder de Reforma estructural de Ciencia y Tecnología Nacional y Construcción de un Sistema de Innovación</li> <li>▪ Ministerio de Ciencia y Tecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nominar un Alto Funcionario de IA apoyado en DINSIC (Dirección Interministerial de Tecnología Digital y el Sistema de Información y Comunicación del Gobierno).</li> <li>▪ Establecer entre 4 y 6 institutos interdisciplinarios para la IA, organizadas a modo de red bajo el nombre de Red Nacional de</li> </ul>	<p>El gobierno tiene el papel de catalizador del desarrollo de la IA mediante la creación de demanda, el apoyo de proyectos, la creación de infraestructura, regulaciones, etc.</p>

			institutos interdisciplinarios para la IA (RN3IA).	
<b>Sectores prioritarios</b>	<p>No se mencionan sectores específicos sino que se realizan recomendaciones generales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preparar el mercado laboral para nueva etapa en IA</li> <li>▪ Fomentar I&amp;D</li> <li>▪ Datos de acceso abierto</li> <li>▪ Políticas de competencia</li> <li>▪ Uso inteligente de IA en el gobierno</li> </ul>	<p>No se mencionan sectores específicos. El plan “Made in China 2025”, presentado en 2015, había identificado 10 sectores prioritarios.</p>	<p>Se seleccionan cuatro sectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Medioambiente (prioritario)</li> <li>▪ Salud</li> <li>▪ Transporte/movilidad</li> <li>▪ Defensa/seguridad</li> </ul>	<p>Se seleccionan cinco sectores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Salud</li> <li>▪ Agricultura</li> <li>▪ Educación</li> <li>▪ Ciudades inteligentes e infraestructura</li> <li>▪ Movilidad inteligente y transporte</li> </ul>
<b>Principales desafíos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Impacto macroeconómico</li> <li>▪ Impacto desigual en distintos sectores</li> <li>▪ Cambios en el mercado laboral</li> <li>▪ Pérdida de empleo en el corto plazo</li> </ul>	<p>La IA es una tecnología disruptiva con consecuencias sobre empleo, teorías legales y sociales, privacidad personal, relaciones internacionales, seguridad económica, estabilidad social. Algunas propuestas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desarrollar leyes, regulaciones y normas éticas que promuevan el desarrollo de IA</li> </ul>	<p>Los desafíos principales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Empleo</li> <li>▪ Medio ambiente</li> <li>▪ “Caja negra” y transparencia</li> <li>▪ Gobernanza específica de IA</li> <li>▪ Inclusión y diversidad</li> </ul>	<p>Los principales desafíos se interpretan en el marco FAT (Fairness, Accountability, Transparency). Se mencionan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Falta de ecosistemas de datos, falta de acceso a datos inteligentes.</li> <li>▪ Baja intensidad de investigaciones en IA (investigaciones core en tecnologías fundamentales y transformación de</li> </ul>

- Mejorar las políticas clave para el apoyo del desarrollo de la IA
- Establecer estándares tecnológicos y sistemas de propiedad intelectual de IA
- Establecer un sistema de supervisión de seguridad de IA y un sistema de evaluación
- Fortalecer vigorosamente la capacitación de la fuerza laboral en IA
- Llevar adelante un rango amplio de las actividades científicas en IA

- investigaciones en aplicaciones concretas).
- Falta de experiencia en IA, trabajadores de IA y oportunidades de capacitación.
  - Altos costos de recursos y baja consciencia para la adopción de IA en proceso de negocios.
  - Falta de claridad en temas de privacidad y seguridad, incluyendo falta de regulaciones formales en torno al anonimato de los datos, y regulaciones éticas.
  - Falta de un régimen de propiedad intelectual atractivo para incentivar la investigación y adopción de IA.

### 3.1 Importancia estratégica

En **EEUU**, el documento “Inteligencia Artificial, Automatización y Economía” subraya los efectos macroeconómicos y distributivos, tanto positivos como negativos, que tendrá la IA sobre la productividad y el empleo.

“La aceleración de las capacidades de IA permitirá la automatización de algunas tareas que durante mucho tiempo han requerido trabajo humano. Estas transformaciones abrirán nuevas oportunidades para individuos, la economía y la sociedad, pero tienen el potencial de generar disrupciones en los medios de vida de millones de americanos”, afirma el reporte.<sup>23</sup> En este sentido, se reafirma el papel protagónico del gobierno, empresas e individuos en moldear la evolución de la tecnología.

“Responder a los efectos económicos de la automatización impulsada por la IA será un desafío significativo para la próxima administración y sus sucesores. La IA ya ha empezado a transformar el lugar de trabajo estadounidense, el tipo de empleos disponibles, y cambian las capacidades que necesitan los trabajadores para prosperar. Todos los estadounidenses deberían tener la oportunidad de participar en el manejo de estos desafíos, sea como estudiantes, trabajadores, gerentes, líderes técnicos, o simplemente como ciudadanos como una voz en el debate de política”.<sup>24</sup>

A su vez, el informe señala que EEUU debe aprovechar el desarrollo de la IA para mantenerse “en la vanguardia de la innovación”.<sup>25</sup> Más allá de esta afirmación, no hay una mención de la competencia con otros países o del papel geopolítico de la IA en el siglo XXI.

En cambio, la estrategia de **China** realza la importancia de la IA tanto a nivel doméstico como internacional. Se identifica a la IA como “nuevo foco de competencia internacional” y “nuevo motor de desarrollo económico” que “trae nuevas oportunidades de construcción social”.

Para el gobierno chino, la tecnología de la IA es “estratégica” ya que será el núcleo de los avances del futuro. Se afirma que, así como los países desarrollados toman en serio la IA para fortalecer su competitividad y seguridad nacional, China también debe tomar la iniciativa en este nuevo plano de competencia global.

“En el presente, la situación de China en materia de seguridad nacional y competencia internacional es más compleja, y China debe –mirando al mundo– llevar el desarrollo de la IA hacia el nivel estratégico nacional con un enfoque sistémico, tomar la iniciativa en la planificación, tomar la iniciativa estratégica en esta nueva etapa de competencia internacional, con el objetivo de crear una nueva ventaja competitiva, abrir el desarrollo de un nuevo espacio, y proteger de forma efectiva la seguridad nacional”, se afirma.

---

<sup>23</sup> “Artificial Intelligence, Automation and the Economy”. Pág. 1

<sup>24</sup> *Ibidem*. Pág. 4

<sup>25</sup> *Ibidem*. Pág. 27

En la etapa de “Nueva Normalidad”, con una menor tasa de crecimiento y una búsqueda de mayor calidad de expansión, la IA puede operar como complemento clave de las reformas estructurales por el lado de la oferta. De esta manera, China logrará cumplir el objetivo de construir una sociedad “moderadamente próspera”.

A su vez, la IA ayudará al gobierno a proveer mejores servicios públicos frente a desafíos tales como el envejecimiento poblacional, la contaminación medioambiental y las crecientes aspiraciones de las clases medias. La IA “jugará un papel irremplazable en el mantenimiento efectivo de la estabilidad social”, se afirma.

“Enfrentando una nueva situación y nuevas demandas, debemos tomar la iniciativa para perseguir y adaptarnos al cambio, tomar firmemente la oportunidad histórica para el desarrollo de la IA, mantenernos cercanos al desarrollo, estudiar y evaluar las tendencias generales, tomar la iniciativa para planificar, captar la dirección, tomar la oportunidad, liderar el mundo en las nuevas tendencias en el desarrollo de la IA, servir al desarrollo económico y social, apoyar la seguridad nacional, promover la elevación de la competitividad de la nación y hacer un ‘leapfrogging’ en el desarrollo”.

En los demás países se observa cierta inquietud con respecto al liderazgo de EEUU y China en IA.

El documento de la **UE** afirma que “el crecimiento en el poder computacional, la disponibilidad de datos y el progreso en los algoritmos han convertido a la IA en una de las tecnologías más estratégicas del siglo XXI. Las consecuencias no podrían ser mayores. La manera en que abordemos la IA definirá el mundo en que viviremos. En un contexto de intensa competencia global, se necesita un marco europeo sólido”.<sup>26</sup>

En una comunicación de marzo de 2018, la Comisión Europea había establecido que, para la UE, la elaboración de una política estratégica en torno a la IA era “urgente y desafiante”, dada la “encendida carrera entre EEUU y China para la dominación global”.<sup>27</sup>

En particular, la estrategia nacional de **Francia** describe la IA como una de las “llaves del futuro” y remarca que la carrera global de IA “ha escalado” en los últimos años.<sup>28</sup>

**“Francia y Europa ya pueden ser consideradas ‘cibercolonias’...”**

“Las cadenas de valor, particularmente en el sector digital, ahora son globales. En este sentido, aquellos países que se conviertan en líderes en el campo de la inteligencia artificial no sólo capturarán gran parte del valor de los sistemas que transforman, sino

<sup>26</sup> “Artificial Intelligence for Europe”. Op. Cit. Pág. 1.

<sup>27</sup> “The Age of Artificial Intelligence”, European Political Strategy Centre, N° 29, marzo 2018. Acceso online: [https://ec.europa.eu/epsc/sites/epsc/files/epsc\\_strategicnote\\_ai.pdf](https://ec.europa.eu/epsc/sites/epsc/files/epsc_strategicnote_ai.pdf)

<sup>28</sup> “For a Meaningful Artificial Intelligence. Towards a French and European Strategy”. Op. Cit. Pág. 19

que llegarán a controlarlos, poniendo en duda la independencia de otros países”, se afirma. “Teniendo en cuenta que Francia y Europa ya pueden ser consideradas ‘cibercolonias’ en muchos aspectos, es esencial que resistan toda forma de determinismo, proponiendo una respuesta coordinada a nivel europeo”.<sup>29</sup>

Se destaca que la IA no es un fin en sí mismo, sino un medio para lograr otros objetivos. Tiene la capacidad de convertirse en una ayuda o en un obstáculo al desarrollo humano.

En cuanto a la **India**, el documento oficial del NITI Aayog plantea que la IA “va a generar disrupciones en el mundo” y que el país tiene el potencial de “posicionarse entre los líderes en el mapa global de la IA, con una marca única de #IAParaTodos”.<sup>30</sup>

Afirma que las soluciones que encuentre India para la IA podrán extenderse a otros países en vías de desarrollo. “Una parte integral de la estrategia de la India para la IA pasa por enfrentar desafíos comunes y complejos que puedan ser resueltos a través de una intervención tecnológica, y la escala de la India, y su paisaje de oportunidades, provee el campo de experimentación ideal para garantizar soluciones sustentables y a escala”.<sup>31</sup>

El informe reconoce la posición de liderazgo de EEUU y China. En cuanto a EEUU, remarca el alto nivel de inversión en investigación, sobre todo en el sector privado, y la dominación de empresas tales como Microsoft, Google, IBM y Amazon. En cuanto a China, se afirma que el plan chino “no necesariamente es replicable en otras partes del mundo”, pero que se pueden tomar dos elementos: la inversión pública como motor de la inversión privada y la elaboración de un plan con estructura de gobernanza con metas claras.

### 3.2 Situación actual

¿Qué diagnóstico hacen los países de su propia situación actual en relación al desarrollo de la IA?

La estrategia de **EEUU** enfatiza el progreso de la IA desde 2010 gracias a tres factores: la disponibilidad del Big Data, las mejoras en el Machine Learning y en los algoritmos, y la disponibilidad de computadores cada vez más poderosas.<sup>32</sup>

Se subraya que la economía y cultura de EEUU tienen como característica central la capacidad de innovación, y se apuesta a que esto se mantendrá igual en el caso de la IA. De todas maneras, el documento reconoce el alto nivel de incertidumbre en el contexto actual, en particular, para el mercado de trabajo. “Es difícil predecir exactamente cuáles empleos

<sup>29</sup> *Ibidem*. Pág. 5-6

<sup>30</sup> “National Strategy for Artificial Intelligence #AIForAll”. Op. Cit. Pág. 5

<sup>31</sup> *Ibidem*. Pág. 6

<sup>32</sup> “Artificial Intelligence, Automation and the Economy”. Pág. 6

serán los más afectados por la automatización en IA. Como la IA no es una única tecnología, sino un conjunto de tecnologías que son aplicados a tareas específicas, los efectos de la IA se sentirán de manera despareja”, dice.<sup>33</sup>

“Como los efectos de la automatización impulsada por la IA se sentirán en toda la economía, y las áreas de mayor impacto pueden ser difíciles de predecir, las respuestas de política deben estar dirigidas a toda la economía. Sumado a eso, puede ser difícil separar los efectos económicos de la automatización impulsada por la IA de otros factores tales como los cambios tecnológicos, la globalización, reducción en la competencia de mercado y poder de negociación de los trabajadores, y los efectos de las políticas públicas anteriores”.<sup>34</sup>

En el caso de **China**, la estrategia afirma que el país tiene una “base favorable” para el desarrollo de la IA.

El gobierno ha puesto en marcha planes tales como el “Internet Plus” y el “Programa trianual de Actividades e Implementación de IA” que promueven la I&D y las aplicaciones industriales. China está en segundo lugar en el ranking de investigaciones científicas publicadas y en el número de inventos patentado, y en primer puesto en tecnologías de reconocimiento visual y de voz. Las empresas chinas de IA ganan cada vez más reconocimiento a nivel internacional.

Al mismo tiempo, “todavía existe una brecha entre el desarrollo general de la IA en China con respecto al de los países desarrollados”. Algunos rezagos identificados son:

- Falta de resultados originales importantes en la teoría básica, algoritmos core, equipos clave, chips de alta gama, productos y sistemas importantes, materiales fundacionales, componentes, software, interfaces, etc.
- Las instituciones de investigación y empresas todavía no tienen influencia internacional sobre los ciclos ecológicos y las cadenas de valor. Todavía carecen de una disposición sistemática de I&D y todavía no se ha podido atraer el talento de avanzada.
- Falta la construcción de infraestructura básica, la formulación de políticas y regulaciones, y sistemas de estándares.

En paralelo, la estrategia de **Francia** afirma que la IA ha ingresado en una “nueva era”<sup>35</sup> y que el país juega un papel “decisivo” en este nuevo contexto. Sus investigadores han estado involucrados en algunos hitos importantes de la IA y las escuelas de matemática y TICs tienen prestigio internacional. Sin embargo, también hay un éxodo de investigadores por parte de entidades privadas domésticas y de otros países, sean empresas o agencias oficiales.

---

<sup>33</sup> Ibídem. Pág. 2

<sup>34</sup> Ibídem. Pág. 26

<sup>35</sup> “For a Meaningful Artificial Intelligence. Towards a French and European Strategy”. Op. Cit. Pág. 4



“Si el desarrollo de la inteligencia artificial es moldeada sólo por los stakeholders privados basados en el extranjero, entonces Francia y Europa no tendrán otra opción que adaptarse a su visión”.<sup>36</sup> Muchas empresas europeas ya están convencidos de que no tienen la posibilidad de ser líderes en el terreno de la IA, por lo que terminan aliándose a las empresas de EEUU, muchas veces a costas de sus propios desarrollos tecnológicos.

Francia caracteriza a EEUU y China como “dos colosos”, pero asegura que Francia y Europa tienen mucho para aportar.

La estrategia de la **India** remarca que su posición como país de mayor crecimiento del PIB en el mundo, y con la segunda población más grande, hace que tenga una “mucho por ganar en la revolución de la IA”.<sup>37</sup> Además, tiene un pool de talento de alto nivel en disciplinas STEM, institutos educativos de clase mundial, y reconocidas empresas de IT, por lo que podría formar un “ecosistema vibrante de I&D en IA”.<sup>38</sup>

Pese a este potencial, India se encuentra rezagada con respecto a EEUU y China.

“Las capacidades de India en la investigación de IA son limitadas, tanto en cantidad (en 5° lugar global) y especialmente en calidad (decepcionante impacto de las investigaciones). La comunidad de investigación está confinada a un pequeño número de instituciones académicas, y se apoya en el brillo individual más que en la capacidad institucional. Agranda el problema el hecho de que la contribución del sector privado con la investigación en IA se ha mantenido magra. Pese a algunos desarrollos recientes... debe cubrirse mucho terreno”, se lee.<sup>39</sup>

### 3.3 Estrategias de implementación

A partir de estas situaciones, los países proponen distintas estrategias y medidas para alcanzar una posición de liderazgo.

#### 3.3.1 EEUU

EEUU propone 3 estrategias generales:

##### 1) Invertir y desarrollar la IA para aprovechar sus beneficios

El documento establece que, pese a los avances en IA, para alcanzar un incremento significativo de la productividad, EEUU “necesitará un ritmo de innovación mucho mayor” en

---

<sup>36</sup> Ibídem. Pág. 5

<sup>37</sup> “National Strategy for Artificial Intelligence #AIForAll”. Op. Cit. Pág. 5

<sup>38</sup> Ibídem. Pág. 50

<sup>39</sup> Ibídem. Pág. 48

las áreas de IA, robótica y otras tecnologías vinculadas. “Con la inversión correcta en IA y en políticas para apoyar una fuerza de trabajo de IA más grande y diversa, EEUU tiene el potencial de acelerar la productividad y mantener las ventajas estratégicas que resultan del liderazgo estadounidense en IA”.<sup>40</sup>

Para alcanzar este objetivo, se proponen las siguientes medidas:

- **Invertir en I&D:** “el gobierno tiene un papel importante que jugar en avanzar el campo de la IA invirtiendo en I&D”. Hay más detalles de propuestas en el documento de octubre de 2016 “Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan”.
- **Desarrollar la IA para la ciberdefensa y detección de fraudes:** la automatización en el diseño y operación de sistemas seguros podría fortalecer la seguridad a un costo mucho menor y con una velocidad mucho mayor, incluso mediante análisis predictivos. La detección de mensajes y transacciones fraudulentas también es una prioridad para las empresas.
- **Ampliar y diversificar la fuerza de trabajo de IA:** la fuerza de trabajo de IA incluye investigadores, especialistas y usuarios, y debe incluir personas con “distintas historias, experiencias e identidades, especialmente mujeres y personas de grupos raciales y étnicos tradicionalmente sub representadas”.<sup>41</sup> Según las investigaciones, los grupos diversos son más efectivos para resolver problemas que los homogéneos. Los funcionarios deberán estar atentos a los sesgos implícitos en los algoritmos. Hay más detalles en el documento de octubre de 2016 “Preparing for the Future of Artificial Intelligence”.
- **Apoyar la competencia de mercado:** “la rápida evolución de la tecnología puede presentar desafíos para el desarrollo de políticas pro competencia, tanto en términos de definición del mercado como de evaluación del grado de contestabilidad o las posibilidades de disrupción”.

## 2) Educar y capacitar a los estadounidenses para los empleos del futuro:

La estrategia sostiene que “si EEUU fracasa en mejorar la educación de los niños y la capacitación de los adultos con las habilidades que se necesitan en una economía cada vez más motorizada por la IA, entonces el país corre el riesgo de dejar atrás a millones de estadounidenses y perder su posición como líder económico global”.<sup>42</sup>

Se propone lo siguiente:

---

<sup>40</sup> “Artificial Intelligence, Automation and the Economy”. Op. Cit. Pág. 27

<sup>41</sup> *Ibidem*. Pág. 29

<sup>42</sup> *Ibidem*. Pág. 30

- **Educar a los jóvenes para el mercado laboral del futuro:** se enfatiza la importancia de realizar inversiones en educación de calidad para todos los niveles. Es necesario fortalecer los resultados en matemática y lectocomprensión, expandir las disciplinas STEM y de IT, y corregir desigualdades que surgen por diferencias de ingresos. Los objetivos son que todos los niños tengan educación temprana de calidad, una educación secundaria que los prepare para la universidad y para el mercado laboral, y acceso a una educación terciaria que los prepare para buenos empleos.
- **Expandir el acceso a la capacitación y a la recapitación:** para ayudar a las personas a adaptarse a los continuos cambios en la IA y otros campos, el gobierno debe expandir el acceso a programas de entrenamiento. En la actualidad, el nivel de políticas laborales activas es baja en términos históricos e internacionales.

### 3) Ayudar a los trabajadores en la transición y empoderar a los trabajadores para asegurar un crecimiento ampliamente compartido:

“Esta estrategia explora cómo asegurar que los trabajadores y buscadores de empleo persigan las oportunidades de trabajo para las que están mejor calificados, recuperarse de manera exitosa de perder el empleo, y estar bien posicionados para asegurar que reciban un retorno apropiado por su trabajo en forma de salarios creciente”.<sup>43</sup>

Se propone:

- **Modernizar y fortalecer la red de seguridad social:** fortalecer las redes de seguridad social para adaptarse a una época de carreras más inestables y una fuerza de trabajo más móvil. Por ejemplo, fortalecer seguros de desempleo, crear guías para transición entre carreras, y fortalecer otros programas de seguridad social.
- **Elevar salarios, competencia y poder de negociación de los trabajadores:** existen alternativas tales como elevar el salario mínimo, modernizar el sistema de horas extras, fortalecer los sindicatos y el poder de negociación de los trabajadores, y proteger los salarios.
- **Identificar estrategias para manejar el impacto geográfico desperejo:** reducir los obstáculos a viviendas asequibles, expandir acceso a banda ancha en zonas pobres y rurales, mejorar el transporte público, mejorar el sistema de licencias oficiales.
- **Modernizar la política impositiva:** la tendencia es que la IA refuerce la transición desde el trabajo hacia el capital. Es necesaria una política impositiva más progresista para combatir la desigualdad y financiar la seguridad nacional y las prioridades domésticas.

---

<sup>43</sup> Ibídem. Pág. 35

- **Prepararse para todas las contingencias:** “Si los desplazamientos laborales por IA están considerablemente más allá de los patrones del cambio tecnológico previamente observados en la historia económica, es probable que se necesite una respuesta de política más agresiva, con funcionarios explorando potenciales estrategias compensatorias de creación de empleo, nuevos apoyos de entrenamiento, una red de seguridad más robusta, o estrategias adicionales para combatir la desigualdad”.<sup>44</sup>

### 3.3.2 China

En el documento de **China**, se plantean las siguientes estrategias generales para la implementación:

- 1) **Construir un sistema de innovación en IA abierto y cooperativo:** establecer nuevas teorías fundacionales y sistemas tecnológicos de IA, atacar desafíos y deficiencias en productos y servicios, fortalecer el talento en IA, formar una capacidad de innovación continua en IA.
- 2) **Aprovechar el alto nivel de integración de atributos tecnológicos y sociales característico de la IA:** predecir desafíos, coordinar políticas industriales, innovar en políticas sociales, maximizar la prevención de riesgos.
- 3) **Adherir a la promoción de la trinidad de innovaciones en I&D en IA, aplicaciones de productos y desarrollo industrial:** fortalecer integración de cadenas de innovación y de la industria, promover aplicaciones y actualizaciones industriales, promover la optimización de tecnologías y sistemas, fortalecer I&D de largo plazo, garantizar la prominencia de la teoría, ocupar las cumbres de liderazgo tecnológico, garantizar aplicaciones seguras y controlables.
- 4) **Apoyar plenamente la promoción de ciencia y tecnología, economía, desarrollo social, y seguridad nacional:** mejorar la capacidad de innovación nacional con hitos tecnológicos en IA, liderar el proceso de construcción de un poder global científico y tecnológico, fortalecer la industria y la economía inteligentes, crear un nuevo ciclo de crecimiento para las próximas décadas, mejorar la calidad de vida de la ciudadanía, proteger la seguridad nacional a través de la IA.

A su vez, se plantean las siguientes tareas para enfocarse en la construcción de un poder global en IA:

---

<sup>44</sup> Ibídem. Pág. 42

## 1) Construir sistemas abiertos y coordinados de ciencia y tecnología en IA:

- i. **Establecer sistemas de teoría básica para una nueva generación de IA:** realizar progresos en cuellos de botella en las teorías de aplicaciones básicas, organizar investigaciones teóricas avanzadas, lanzar investigaciones exploratorias que crucen disciplinas.
- ii. **Construir un sistema general de IA de la próxima generación:** poder computacional y tecnología de servicios basados en conocimiento, tecnología analítica de razonamiento que cruce medios, tecnología clave de swarm intelligence, nueva arquitectura y tecnología para inteligencia híbrida y aumentada, tecnología inteligente de sistemas autónomos sin humanos, tecnología inteligente de modelado de realidad virtual, sistemas computacionales y chips inteligentes, tecnología de procesamiento de lenguaje natural.
- iii. **Coordinación del diseño de plataformas de innovación de IA:** construir plataformas de innovación en IA (plataformas e infraestructura de hardware y software open source, plataformas inteligentes grupales de servicios, plataformas de soporte de inteligencia híbrida aumentada, plataformas de apoyo autónomas, plataformas de datos básicos en IA y de detección de seguridad).
- iv. **Acelerar la capacitación y encuentro de talento de IA de alto nivel:** cultivar talento y equipos en IA de alto nivel, incrementar el ingreso de talento en IA de alto nivel, construir una disciplina académica en IA.

## 2) Promover una economía de alto nivel, altamente eficiente e inteligente:

- i. **Desarrollar nuevas industrias de IA:** software y hardware inteligentes, robots inteligentes, herramientas de delivery inteligentes, realidad virtual y realidad aumentada, terminales inteligentes, dispositivos básicos de Internet de las Cosas.
- ii. **Acelerar y promover la actualización de la inteligentización industrial:** manufacturas inteligentes, agricultura inteligente, logística inteligente, finanzas inteligentes, comercio inteligente, bienes del hogar inteligentes.
- iii. **Desarrollar empresas inteligentes:** promover la inteligentización de las empresas a gran escala, popularizar el uso de fábricas inteligentes, acelerar el estímulo a las empresas en IA líderes en la industria.
- iv. **Crear nuevas cumbres de innovación en IA:** construir parques nacionales de IA, construir bases nacionales de innovación masiva en IA.

### 3) Construir una sociedad inteligente segura y conveniente:

- i. **Desarrollar servicios inteligentes convenientes y eficientes:** educación inteligente, sistema de salud inteligente, sistema de salud y cuidado inteligente para personas de la tercera edad.
- ii. **Promover la inteligentización de la gobernanza social:** gobierno inteligente, tribunales inteligentes, ciudades inteligentes, transporte inteligente, protección inteligente del medio ambiente.
- iii. **Utilizar la IA para fortalecer la seguridad pública y las capacidades de seguridad:** avanzar las aplicaciones de IA para mejorar la seguridad pública, generar sistemas de monitoreo y alertas tempranas, desarrollar productos de detección, sensores e identificación, desarrollar aplicaciones anti crimen y anti terrorismo, fortalecer la inteligentización de equipos de seguridad en lugares públicos, usar IA para seguridad alimentaria y medioambiental.
- iv. **Promover la interacción social y la confianza mutua:** fortalecer investigaciones para la próxima generación de redes sociales, acelerar investigaciones en realidad virtual, aumentada y otras tecnologías, desarrollar asistentes inteligentes que puedan comprender necesidades de interacción emocional, promover la interacción del blockchain con IA, establecer un nuevo sistema de crédito social (ver En Cont@cto China N°117, nota “Sistema de crédito social”).

### 4) Fortalecer la integración militar-civil en el dominio de la IA:

promover un patrón de integración militar-civil de alta eficiencia, fortalecer comunicación y coordinación entre institutos de investigación, universidades, empresas y unidades militares industriales, apoyar una nueva generación de tecnología IA como soporte para la toma de decisiones militares, fomentar la investigación científica en temas de defensa, promover la incorporación de tecnología en IA en el ámbito militar.

### 5) Construir un sistema de infraestructura inteligente segura y eficiente:

actualizar la infraestructura para formar una economía y sociedad inteligentes, cumpliendo las necesidades de seguridad nacional. Elevar la velocidad de transmisión de información y de Internet. Optimizar el sistema 5G y construir infraestructura para Internet de las Cosas. Infraestructura de redes, de Big Data y una infraestructura computacional de alto rendimiento.

### 6) Planificar una nueva generación de proyectos de ciencia y tecnología en IA:

establecer una nueva generación de proyectos en IA, usar la disposición actual de I&D para apoyar el programa de IA “1+N” (“1” se refiere a una nueva generación de proyectos y “N” a la

planificación e implementación nacional de proyectos en IA), innovar en la organización e implementación de modelos para una nueva generación de IA, permitir mecanismos de mercado para movilizar las fuerzas empresariales y sociales, seguir responsabilidades gerenciales claras y evaluaciones regulares.

### 3.3.3 Francia

Francia tiene como estrategia la construcción de una política económica basada en datos ajustada a la realidad europea, y la promoción de investigación “ágil y aplicable” con desarrollos prácticos y valoración del talento local.

#### 1) Política económica basada en datos:

- i. **Ecosistema de datos europeo:** la estrategia de IA debe tener como punto de partida la acumulación de un gran corpus de datos. Estos datos pueden ser la materia prima como así también información estructurada y anotada de modo de ser utilizable por técnicas de IA. Para reducir el desequilibrio entre las empresas GAFAM (Google, Amazon, Facebook, Apple y Microsoft) y BATX (Baidu, Alibaba, Tencent, y Xiaomi) y el resto, y entre EEUU y Europa, Francia debe elaborar una estrategia de IA en base a la “soberanía y la autonomía estratégica”.<sup>45</sup> En la actualidad, el machine learning es la manifestación de IA más extendida, la que más rápido se desarrolla, y la más sujeta a la competencia global. Algunas medidas son: convertir los datos en un verdadero bien común y orientar la política de datos como modo de garantizar la soberanía de Francia y Europa. Extender el acceso, uso, circulación y posibilidades de unión de los datos, de manera abierta y colaborativa, tanto para las autoridades del gobierno, como para actores económicos más pequeños y entidades de investigación pública. Incluso el Estado puede actuar como tercero de confianza y también imponer acceso a datos de interés público. Mantener una postura firme sobre la transferencia de datos fuera de la UE y capitalizar la fuerte protección de datos en el GDPR.
- ii. **Elevar la visibilidad de los actores en IA:** elevar la visibilidad de las empresas y redes académicas francesas para aprovechar su potencial internacional. Unificar los actores franceses en IA bajo una bandera o un lema común (al estilo de French Tech), con certificaciones, nuevos canales de comunicación, concursos y premios. Crear una plataforma “one stop shop” que permita a los compradores de IA delinear requisitos y buscar empresas que mejor puedan satisfacer sus necesidades.
- iii. **Apalancar las compras públicas:** estimular la movilización del capital público hacia las compras de IA, generando innovación en las compras públicas, cumpliendo requisitos, y apoyando el ecosistema local, la industria europea.

---

<sup>45</sup> “For a Meaningful Artificial Intelligence. Towards a French and European Strategy”. Op. Cit. Pág. 22

- iv. **Iniciar la dinámica europea con respecto a la IA:** dar inicio al desarrollo de una política industrial europea con énfasis en el eje Francia-Alemania. Algunos puntos de trabajo son la robótica, el transporte, los componentes, y la infraestructura.

## 2) Promover la investigación ágil y aplicable:

- i. **Construir una red de instituciones interdisciplinarias para la IA:** las mismas deben funcionar dentro de instituciones públicas de educación superior, cada una dedicada a un aspecto particular de la IA, con investigadores, estudiantes e ingenieros localizados en todo el país. El enfoque debe ser interdisciplinario, sobre todo con las ciencias sociales. Por la fuerte competencia global, deben crearse “zonas francas de IA” con menores regulaciones administrativas, atractivos salariales y buenas condiciones de vida y laborales. También es importante atraer la participación del sector privado, tanto Pymes, startups y grandes empresas. Las instituciones deben proveer también programas de entrenamiento en IA, con presencia de académicos de renombre internacional, oportunidades de pasantías, programas multidisciplinarios, y becas para estudiantes de maestría y doctorado. La red debe funcionar de manera eficiente y transparente en todo el país.
- ii. **Medios de computación para la investigación:** las entidades de investigación deben tener recursos computacionales que puedan competir con las de los actores privados dominantes. Establecer una supercomputadora diseñada específicamente para el uso de la IA y dedicada a investigadores y sus socios económicos, y complementarla con un paquete de acceso a una nube privada que se ajuste a los requerimientos europeos.
- iii. **Mejorar el atractivo de las carreras en la investigación pública:** mejorar salarios en las etapas tempranas de las carreras de investigación pública, elevar el atractivo de Francia en los ojos de talento extranjero y expatriado, incluso con asistencia ad hoc, formar más especialistas de alto nivel en IA.
- iv. **Mejorar la interacción entre la academia y la industria:** profundizar la integración entre academia e industria, yendo más allá de las instituciones 3IA y con más foco a nivel individual de los investigadores. Deben permitirse posiciones y pagas complementarias a los investigadores que están tanto en la academia como en la industria, cambiar el sistema de pensiones, incluir a los investigadores en los directorios y designarlos como representantes del Estado, mejorar el sistema de protección de propiedad intelectual, y estimular a los investigadores que quieran armar su propia startup en base a los resultados de sus investigaciones.



### 3.3.4 India

India plantea que la implementación de la estrategia de IA debe basarse en 3 componentes:

- **La IA como oportunidad económica:** como nuevo factor de producción, la IA constituye una oportunidad de crecimiento económico para la India mediante la automatización inteligente, la mejora del trabajo y del capital, y la difusión de la innovación en la economía.
- **La IA para el bien común:** la IA proporciona una oportunidad para amplificar el desarrollo social y crecimiento inclusivo, por ejemplo, en salud, acceso financiero, agricultura, infraestructura y planificación urbana.
- **India como “garaje IA” para el mundo:** las soluciones útiles para la India también pueden servir a los demás países en vías de desarrollo. Es decir, el lema “Solve for India” implica hallar soluciones aplicables al 40% o más del mundo. A su vez, India debería explotar su potencial como proveedor de soluciones tecnológicas bajo el lema “Solve in India”, sobre todo en IA como servicio.

Para llevar a cabo estos objetivos, el plan indio propone actuar en torno a 4 ejes:

#### 1) Promover la investigación en IA:

Se propone crear una estructura de dos niveles para promover la investigación en IA en el país, con un tipo de centro enfocado en los aspectos más teóricos y otro en los más prácticos:

- i. *Centre of Research Excellence (CORE):* crear nuevos conocimientos a través de la investigación y mantener a la India preparada para la próxima generación de tecnologías. Complementar esto con becas de doctorado, colaboración interacadémica y fellowships en las universidades para investigación en IA.
- ii. *International Centers of Transformational AI (ICTAI):* desarrollar e implementar investigaciones con miras a la ejecución y aplicación, creando un ecosistema adecuado, con elaboración de prototipos y creación de productos comercializables, con colaboración del sector privado.

Estos centros estarán complementados por una organización responsable de brindar dirección a los esfuerzos de investigación a través de un análisis de indicadores socio económicos, avances globales, y estimulando la colaboración internacional, proyectos “moonshot”, y el desarrollo de una agencia supranacional al estilo “CERN” de Europa (Organización Europea para la Investigación Nuclear) pero para la IA.<sup>46</sup>

---

<sup>46</sup> “National Strategy for Artificial Intelligence #AIForAll”. Pág. 7-8

A estos elementos hay que sumar el establecimiento de una plataforma AIRAWAT (AI Research, Analytics and knowLedge Assimilation) y la construcción de un marco atractivo de protección de propiedad intelectual en IA.

## **2) Estimular el empleo, capacitación y entrenamiento:**

Se propone mejorar las aptitudes, capacitación y re entrenamiento de la fuerza de trabajo. Algunas medidas son:

- i. Promover la formación de empleo en sectores de servicios, por ejemplo, en la anotación de datos que podría absorber una gran proporción de la fuerza de trabajo desplazada por la automatización.
- ii. Establecer reconocimiento y estandarización de la capacitación informal, por ejemplo, mecanismos de aprendizaje descentralizados en colaboración con el sector privado e instituciones educativas para otorgar certificaciones de valor.
- iii. Promover el re entrenamiento de los empleados a través de beneficios impositivos de empleadores.
- iv. Expandir la educación de calidad en ciencias de datos e IA y promover la educación en IA multidisciplinaria.
- v. Introducir la IA y el machine learning en las escuelas.
- vi. Evaluar de manera continua la cambiante naturaleza del empleo con un comité o grupo de tareas.

## **3) Acelerar la adopción de IA:**

Para acelerar la adopción de la IA en India se propone:

- i. Abrir al público las bases de datos del gobierno.
- ii. Crear y hacer públicas bases de datos anotadas específicas para la India.
- iii. Realizar anotación de datos (imágenes, texto, sonidos) vía crowdsourcing con el anuncio de desafíos o competencias públicas.
- iv. Promover la adopción nacional de la IA mediante la implementación de un mercado nacional de IA con creación de guías de gobernanza, asociaciones estratégicas, y el establecimiento de mercados de datos, mercados de anotación de datos, y mercados de modelos implementables. “Las barreras al desarrollo e implementación de la IA pueden ser tratadas de forma efectiva adoptando el modelo de mercado: uno que permita el descubrimiento del mercado no sólo del precio sino también de diferentes enfoques que más sirvan para conseguir los resultados buscados. Debería crearse un mercado formal de tres patas, enfocado

en recolección de datos, anotación de datos y modelos implementables. Podría haber una plataforma común llamado el Mercado Nacional de IA (NAIM)<sup>47</sup>.

- v. Mejorar la visibilidad de información para la colaboración a través de un portal de bases de datos de IA con oportunidades de colaboración entre gobierno, academia, industria, investigaciones, y startups.
- vi. Mejorar la consciencia y adopción de IA en el gobierno a través de talleres, demostraciones, la introducción del índice IA Readiness para identificar mejores prácticas, y la creación de un fondo para proyectos de IA liderados por las provincias.
- vii. Volver al gobierno pionero de la adopción de IA a través de desafíos y competencias, incentivando a las agencias públicas a adoptar IA para brindar servicios, otorgando mayor presupuesto para IA, e incentivos y premios.
- viii. Profundizar asociaciones y colaboraciones entre industria, academia, entidades comerciales, venture capital, para implementar el paradigma “AI + X”.
- ix. Apoyar a las startups mediante hubs de incubación y venture funds específicas para startups en colaboración con los gobiernos provinciales.

#### **4) Promover el desarrollo responsable de la IA:**

Para que la IA se convierta en una oportunidad de crecimiento inclusivo y responsable, el plan indio promueve:

- i. Hacer que los centros CORE e ICTAI adopten prácticas éticas para definir estándares y mejores prácticas con un consorcio de consejos éticos.
- ii. Mejorar la privacidad y seguridad mediante un marco legal que proteja la privacidad sin socavar la innovación, creando guías regulatorias sectoriales, estimulando las investigaciones para preservar la privacidad.
- iii. Crear Centros de Estudio sobre Sustentabilidad Tecnológica para estudiar temas éticos, legales, de sustentabilidad social, y de competitividad global de las tecnologías desarrolladas.

### **3.4 Plazos**

La estrategia de China es el único que establece plazos específicos con objetivos concretos. Se divide en 3 etapas:

---

<sup>47</sup> “National Strategy for Artificial Intelligence #AIForAll”. Pág. 8

### Las tres etapas del plan de IA chino

- 2017-2020**
- “La tecnología general y la aplicación de la IA estarán en línea con los niveles globales avanzados, la industria de la IA se convertirán en un nuevo punto importante de crecimiento económico, y las aplicaciones de la IA se volverán una nueva manera de mejorar la vida de la población; todo esto apoyado por el ingreso de China al rango de las naciones innovadoras y por el logro del objetivo de alcanzar una sociedad moderadamente próspera”.
  - Avances en la generación de teorías y tecnologías de la IA.
  - Progreso en Big Data, inteligencia cruzada multidispositivos, inteligencia de enjambre, inteligencia híbrida mejorada, sistemas autónomos de inteligencia.
  - Progreso en teorías fundacionales y tecnologías núcleo, modelos y métodos de IA, equipos de alta tecnología y software fundacional.
  - Ingreso al primer escalón internacional, establecimiento de estándares tecnológicos de IA, sistemas de servicios, y cadenas industriales ecológicas.
  - Generación de las empresas líderes de IA a nivel global, con una industria núcleo de más de RMB 150 mil millones y una extensiva de más de RMB 1 billón.
  - Desarrollo del ambiente para la IA, con personal de alto nivel y equipos de innovación.
  - Establecimiento de normas éticas de IA, políticas y regulaciones en algunas áreas.
- 2020-2025**
- “China logrará progreso importante en teorías básicas para la IA, de modo que las tecnologías y las aplicaciones alcanzarán nivel mundial y que la IA se convierta el principal motor de la actualización industrial y transformación económica de China, mientras que la construcción social inteligente ha hecho progresos positivos”.
  - Establecimiento de una nueva generación de teorías y tecnologías de IA, progreso en capacidad de aprendizaje autónomo en muchas áreas.
  - Ingreso de la industria de IA a la cadena de valor global de alto nivel. Esta nueva generación de IA será ampliamente usada en manufacturas inteligentes, medicina inteligente, ciudad inteligente, agricultura inteligente, construcción de defensa nacional, y otros campos.
  - La escala de la industria será de RMB 400 mil millones como núcleo y de más de RMB 5 billones tomando en cuenta industrias vinculadas.
  - Establecimiento inicial de leyes y regulaciones de IA, normas éticas, sistemas de políticas y la formación de evaluaciones de seguridad y capacidades de control de la IA.
- 2025-**
- “Las teorías, tecnologías y aplicaciones chinas de IA alcanzarán niveles de

2030

liderazgo mundial, volviendo a China el principal centro de innovación, logrando resultados visibles en aplicaciones de inteligencia económica y social, y creando una base importante para convertirse en una nación innovadora líder y un poder económico”.

- Sistemas maduros de teorías y sistemas tecnológicos de IA.
- Progresos en inteligencia inspirada en el cerebro, inteligencia autónoma, inteligencia del enjambre, y otras áreas, con impacto significativo en el dominio de las investigaciones internacionales de IA, y ocupando las cumbres comandantes de la IA.
- Competitividad líder en IA a nivel mundial. Profundización de la IA en producción, calidad de vida, gobernanza social, defensa nacional, y utilización de la IA como núcleo de sistemas clave.
- La industria núcleo de IA será de más de RMB 1 billón y la extensiva de más de RMB 10 billones.
- Establecimiento de innovación y centros de capacitación de personal, construcción de leyes y regulaciones abarcadoras de IA, normas éticas y un sistema de políticas.

### 3.5 Sectores prioritarios

La estrategia de **EEUU** menciona que la IA ha logrado avances en las áreas de salud, transporte, medio ambiente, educación, la justicia y la inclusión económica, con aplicaciones que resuelven problemas de carácter colectivo. Sin embargo, no se plantean acciones específicas para que lleve a cabo el gobierno en sectores particulares, sino que se realizan recomendaciones de carácter general para fomentar las investigaciones en IA, el uso inteligente de la IA en el gobierno, la preparación del mercado laboral para la nueva etapa de IA, el acceso abierto a bases de datos, y la elaboración de políticas de competencia saludables. Se hace foco en la ciberdefensa y la detección de fraudes como aspectos críticos.

Al igual que el plan de EEUU, la estrategia nacional de **China** no menciona sectores específicos para concentrar esfuerzos sino que tiene una visión más integrada del desarrollo de la IA para toda la economía y sociedad.

No obstante, recordemos que en el plan “Made in China 2025”, presentado en 2015, había identificado 10 sectores prioritarios:

- 1) IT de próxima generación
- 2) Maquinaria y robótica automatizada
- 3) Equipos aeroespaciales y de aviación
- 4) Equipos de ingeniería marítima y manufacturas de buques de alta tecnología
- 5) Equipos ferroviarios avanzados
- 6) Vehículos de ahorro de energía y vehículos de nuevas energías (NEV)

- 7) Equipos eléctricos
- 8) Maquinaria y equipos agrícolas
- 9) Nuevos materiales
- 10) Productos biofarmacéuticos y equipos médicos de alto rendimiento

El plan “Made in China 2025” tiene como objetivo convertir a China en potencia tecnológica global para 2049 centenario de la fundación de la República Popular China, por lo que está estrechamente vinculado al desarrollo de la IA en el país.

La estrategia de **Francia** identifica 4 sectores estratégicos:

- 1) Medioambiente
- 2) Salud
- 3) Transporte y movilidad
- 4) Defensa y seguridad

Estos sectores tienen en cuenta las “ventajas comparativas y nichos de excelencia” de la economía, como así también las realidades presupuestarias del país. Son los que tienen mayor posibilidad de competir con los gigantes fuera de Europa. Además, “representan un gran desafío desde el punto de vista del interés general y es probable que cristalice el continuo interés e involucramiento de actores privados y públicos”.<sup>48</sup>

Las variables que usaron para elegir los sectores son: mayor impacto e interés general, capacidad de construir un ecosistema a su alrededor, “combustible inicial”, capacidad de financiamiento, mercados y apertura, capacidad de que una tecnología sea usada en otras áreas, ímpetu del Estado.

***“Se necesita un cambio fundamental en la política industrial tradicional para manejar las complejidades de la IA”.***

El plan francés indica que se necesita un cambio fundamental en la política industrial tradicional para manejar las complejidades de la IA. En los sectores escogidos, debe haber 3 focos de acción: **1)** apoyo a la innovación de punta a punta en todos los niveles, **2)** movilización y estructuración de ecosistemas en torno a temas y desafíos principales de cada sector, **3)** las organizaciones deben ser receptivas a la

innovación, sea en tecnologías, usos o modelos de negocios.

Hay que tener en cuenta que determinados aspectos, sobre todo aquellos vinculados a la ética y a la seguridad, deben ser tomados en cuenta desde el principio ya que después es muy difícil desandarlos.

---

<sup>48</sup> “For a Meaningful Artificial Intelligence. Towards a French and European Strategy”. Pág. 40

La estrategia de **India** también hace énfasis en sectores específicos. “NITI Aayog ha evaluado varios sectores que serán impactados por la IA y ha tomado una decisión consciente de enfocarse en un grupo selecto de sectores donde sólo las iniciativas lideradas por el sector privado no llevarán a un resultado socialmente deseable”.<sup>49</sup>

Los sectores elegidos son:

- 1) **Salud:** elevar acceso a un sistema de salud de calidad. Los mayores desafíos son: i) escasez de personal calificado; ii) acceso no uniforme en el país; iii) asequibilidad; iv) enfoque reactivo a la salud.
- 2) **Agricultura:** incrementar el ingreso de los agricultores, elevar la productividad agrícola y reducir los desperdicios. Algunas aplicaciones contempladas en el plan son: i) monitoreo y restauración del suelo; ii) monitoreo de la salud de los cultivos y acción de asesoría en tiempo real; iii) eficiencia de la mecanización agrícola; iv) mecanismos de disseminación de precios.
- 3) **Educación:** elevar el acceso y calidad de la educación. Algunos desafíos que se enfrentan son: i) clases de muchos grados y niveles; ii) escasez de pedagogía interactiva e instrucción remedial; iii) falta de acción para desertores de la escuela; iv) exceso de vacantes docentes por distribución despareja; v) cursos de formación docente no cubren necesidades reales; vi) baja adopción de tecnologías existentes. La IA podría servir para: i) herramientas adaptativas de aprendizaje; ii) sistemas inteligentes de tutorías; iii) herramientas predictivas para detectar potenciales desertores; iv) racionalización automatizada de maestros; v) cursos de desarrollo profesional individualizados.
- 4) **Ciudades inteligentes e infraestructura:** elevar conectividad y eficiencia para la población urbana. Algunos desafíos son: i) escasa planificación urbana; ii) distribución ineficiente de los servicios públicos; iii) prestación de servicios ciudadanos; iv) seguridad pública. Para construir una ciudad inteligente, algunos aportes de la IA pueden ser: i) parques inteligentes y facilidades públicas; ii) hogares inteligentes; iii) servicios brindados por IA; iv) manejo de multitudes; v) sistemas inteligentes de seguridad; vi) defensa contra ciber ataques.
- 5) **Movilidad inteligente y transporte:** fomentar tipos de transporte más inteligentes y seguros, mejorar el tránsito y reducir problemas de congestión. Algunos problemas de la actualidad son: i) congestión y accidentes; ii) muertes por accidentes; iii) falta de infraestructura de transporte público; iv) falta de transporte sustentable; v) diseño de infraestructura greenfield. Algunas aplicaciones de IA son: i) vehículos autónomos,

---

<sup>49</sup> “National Strategy for Artificial Intelligence #AIForAll”. Pág. 22

incluidos camiones; ii) sistemas inteligentes de transporte; iii) optimización de flujos y rutas; iv) AI para ferrocarriles; v) estacionamiento comunitario.

### 3.6 Responsables oficiales y financiamiento

Al ser estrategias nacionales elaboradas por los gobiernos, obviamente el foco está puesto en las acciones y responsabilidades que pueden tomar los mismos ante la IA. Todos los

**“La tecnología no es destino”.**

planes coinciden en que el gobierno debe jugar un papel activo para manejar las complejidades y ganar ventajas en el terreno global. Como resume el plan de EEUU: “La tecnología no es destino”.

“El gobierno tiene un papel importante que cumplir en el avance del campo de IA invirtiendo en I&D”, sostiene el plan de EEUU. “Con la inversión correcta en IA y las políticas para apoyar una fuerza de trabajo de IA más grande y diversificada, EEUU tiene el potencial de acelerar la productividad y mantener las ventajas estratégicas que derivan del liderazgo estadounidense en IA”.<sup>50</sup>

#### *Recomendaciones para el gobierno de EEUU*

*En el documento publicado en octubre de 2016, “Preparing for the future of Artificial Intelligence”, se delineaban 23 recomendaciones para el gobierno:*

- 1) Examinar cómo se puede utilizar la IA y el machine learning en maneras que beneficien a la sociedad.*
- 2) Priorizar apertura de datos de entrenamiento y estándares de datos abiertos en IA.*
- 3) Explorar maneras de mejorar la capacidad de las agencias públicas de aplicar IA en sus misiones.*
- 4) Desarrollar una comunidad de práctica para todos los usuarios de IA en el gobierno (tarea a cargo del subcomité del National Science and Technology Council sobre Machine Learning e IA, o NSTC MLAI).*
- 5) Contar con experiencia técnica apropiada a nivel senior cuando se crea una política regulatoria en torno a productos vinculados a la IA.*

<sup>50</sup> “Artificial Intelligence, Automation and the Economy”. Pág. 27



- 6)** *Utilizar el rango completo de asignación de personal y modelos de intercambio para crear una fuerza de trabajo federal con perspectivas más diversas sobre el estado actual de la tecnología.*
- 7)** *El Departamento de Transporte debe trabajar con investigadores y empresas para elevar el intercambio de datos para seguridad, etc.*
- 8)** *Invertir en el desarrollo e implementación de un sistema de manejo automatizado del tráfico aéreo.*
- 9)** *El Departamento de Transporte debe seguir desarrollando un marco regulatorio para permitir la integración de vehículos automatizados en el sistema de transporte.*
- 10)** *El NSTC MLAI debe monitorear la evolución de la IA y reportar de manera regular al liderazgo de la administración, sobre todo hitos.*
- 11)** *Monitorear la situación de la IA en otros países, sobre todo hitos.*
- 12)** *La industria debe informar al gobierno sobre la evolución de la IA en la industria, sobre todo las probabilidades de alcanzar hitos.*
- 13)** *Priorizar la investigación en IA básica y de largo plazo.*
- 14)** *Los subcomités de MLAI e NITRD (Networking and Information Technology Research and Development), junto con el comité de CoSTEM (Science, Technology, Engineering, and Education) deberían iniciar un estudio sobre la fuerza de trabajo en IA para que haya un incremento apropiado del tamaño, calidad y diversidad de la fuerza de trabajo en IA.*
- 15)** *La Oficina Ejecutiva del presidente debería publicar un reporte para fin de año (el documento que se publicó en diciembre) para investigar los efectos de la IA.*
- 16)** *Verificar la eficacia y equidad de los sistemas IA usados por las agencias federales.*
- 17)** *Revisar los términos de los subsidios que otorgan las agencias federales a gobiernos estatales y locales para garantizar transparencia, eficacia y equidad.*
- 18)** *Las escuelas y universidades deberían incluir ética, privacidad, seguridad, entre otros temas, en las currículas de IA, machine learning, computación y ciencias de datos.*
- 19)** *Los profesionales de IA, profesionales de seguridad y sociedades profesionales deberían trabajar juntos para crear un campo maduro de ingeniería de*

*seguridad de IA.*

- 20)** *Desarrollar una estrategia para todo el gobierno de vínculos internacionales en relación a la IA, y desarrollar una lista de temas que necesitan vínculos y monitoreo internacional.*
- 21)** *Profundizar la relación con stakeholders internacionales claves, incluso gobiernos extranjeros, organizaciones internacionales, industria, academia, para intercambiar datos y facilitar la colaboración en I&D en IA.*
- 22)** *Incorporar la influencia de la IA sobre la ciberseguridad en los planes y estrategias de las agencias gubernamentales.*
- 23)** *Completar el desarrollo de una política única para todo el gobierno, consistente con las leyes humanitarias internacionales, sobre las armas autónomas y semi autónomas.*

La estrategia de **China** es más específica sobre responsables oficiales y financiamiento. Se señala al Grupo Líder de Reforma estructural de Ciencia y Tecnología Nacional y Construcción de un Sistema de Innovación como encargado de la planificación y coordinación generales.

Sus tareas serán: i) formular políticas y tareas, identificar asuntos clave, definir planes de trabajo; ii) promover la construcción regulatoria y legal de la IA; iii) guiar, coordinar y supervisar a los departamentos relevantes para implementación de tareas.

El Ministerio de Ciencia y Tecnología será responsable de la implementación de los programas de IA, con el apoyo de las conferencias conjuntas interministeriales y agencias relevantes.

Sus tareas serán:

- 1) Proveer liderazgo organizacional:** i) establecer una Oficina de Implementación del plan de IA; ii) establecer una Comisión de Consejo de Estrategia de IA; iii) avanzar en la construcción de un think tank de IA, apoyar a otros think tanks a emprender investigaciones de IA, y proveer apoyo para el desarrollo de la IA.
- 2) Garantizar la implementación:** i) deconstruir las tareas que hay en los planes, clarificar unidades de trabajos, plazos y arreglos, y formular planes anuales con distintas fases; ii) establecer mecanismos de monitoreo y evaluación de la implementación del plan; iii) adaptarse a la rápida evolución de la IA y ajustar los planes en base a los cambios.

- 3) **Hacer pruebas y demostraciones:** i) formular planes concretos para las tareas de IA, y lanzar pruebas y demostraciones; ii) fortalecer el asesoramiento sobre pruebas y demostraciones en todos los departamentos y localidades; iii) avanzar el desarrollo sano y ordenado de la IA a través de pruebas y demostraciones.
- 4) **Guiar la opinión pública:** usar medios tradicionales y nuevos medios para propagar noticias sobre progreso y logros de la IA, dejar que el desarrollo de la IA sea consenso en toda la sociedad, y canalizar el vigor de la sociedad para participar y apoyar el desarrollo de la IA; realizar seguimientos y guiar a la opinión pública, iii) responder a los desafíos sociales, teóricos y legales planteados a la IA.

La estrategia china de IA prevé la utilización de los recursos existentes, tanto domésticos como extranjeros, como el despliegue de incentivos de política y la guía de la administración financiera nacional para que las empresas y la sociedad eleven su producción. Se plantea “el papel dominante del mercado en la asignación de recursos”.

Algunas medidas son:

- 1) **Establecer mecanismos de apoyo financiero guiados por la administración financiera y dominados por el mercado:** i) planificar ingresos financieros de múltiples canales del gobierno y los mercados; ii) fortalecer el apoyo a través del financiamiento oficial; iii) reavivar los recursos existentes dirigiéndolos a áreas específicas de la IA; iv) apoyar a los programas de IA a que cumplan las condiciones, a las empresas líderes y núcleo, y a la formación de alianzas industriales innovadoras; v) usar inversión ángel, inversión de riesgo, fondos de inversión en start-ups, financiamiento del mercado financiero y otros canales; vi) guiar al capital social para que participe en la implementación de los programas de IA.
- 2) **Optimizar los arreglos para construir bases de innovación de IA:** i) promover bases avanzadas internacionalmente en el área de la IA; ii) guiar a los laboratorios nacionales y corporativos especializados en IA, para la investigación en una nueva generación de IA; iii) construir bases tecnológicas e industriales vinculadas a la IA con empresas líderes, y fomentar la cooperación entre industria, academia e investigación; iv) priorizar el papel de las empresas líderes y núcleo; v) desarrollar fabricantes públicos en el área de IA, estimular los vínculos entre logros tecnológicos, recursos y servicios; vi) estimular el papel de bases de innovación de todo tipo para la concentración de talento, finanzas y otros recursos.
- 3) **Planificar los recursos de innovación domésticos e internacionales:** i) apoyar empresas domésticas de IA para que cooperen con escuelas internacionales líderes de IA, institutos científicos y equipos de investigación; ii) estimular a las empresas domésticas de IA a que “salgan” y provean servicios a importantes empresas

extranjeras que realicen fusiones y adquisiciones, compartan inversiones, etc; iii) estimular el establecimiento de empresas e institutos extranjeros en China; iv) con el apoyo del OBOR, promover la construcción de bases de cooperación de ciencia y tecnología de IA, centros conjuntos de investigación etc; v) promover el establecimiento de organizaciones internacionales de IA con estándares internacionales formulados de forma conjunta; vi) apoyar asociaciones sectoriales y alianzas para construir plataformas globales de servicios que apuntan a las empresas de IA.

El plan de **Francia** hace hincapié en el papel central del Estado. Por lo tanto, para estar a la altura de las circunstancias, el Estado debe iniciar cambios profundos en su propia organización.

Dentro de las políticas industriales sectoriales, se contempla que los sistemas convencionales de apoyo a la innovación sean complementados por esquemas especiales: subsidios fluctuantes, concursos e inversión en equity.

El Estado francés debe posicionarse como usuario y consumidor de las tecnologías con IA.

Se propone nominar un Alto Funcionario de IA, siguiendo el modelo del Reino Unido. Este Alto Funcionario estaría bajo la autoridad del Ministro para el Sector Digital quien, a su vez, responde al Primer Ministro. Sus tareas serían coordinar la política del gobierno, sobre todo en lo vinculado a la transformación ministerial interna y en la formación de la interfaz entre los sectores público y privado, apoyándose en la asistencia de las administraciones supervisadas por su ministerio.

Las acciones del Alto Funcionario se deberían llevar a cabo con una lógica netamente interministerial. Deberá coordinar una red de contactos dentro de distintos ministerios y administraciones para implementar las transformaciones de modo acelerado. Para ello, podría apoyarse en la experiencia técnica del DINSIC (Dirección Interministerial de Tecnología Digital y el Sistema de Información y Comunicación del Gobierno).

El DINSIC, la actual responsable de coordinar las actividades de las administraciones en cuanto a los sistemas informáticos, podría encargarse de las contrataciones de perfiles capaces de adaptarse a los cambios en la IA y de liderar las transformaciones. De esta manera, podría formar un “hub” de excelencia de IA y coordinar una red de personas capacitadas para tal fin. Este hub podría contar con la colaboración de una comunidad de ciudadanos voluntarios (investigadores, académicos, emprendedores, ONG, etc.) que interactúen con la administración pública.

Se propone establecer entre 4 y 6 institutos interdisciplinarios para la IA, organizadas a modo de red bajo el nombre de Red Nacional de institutos interdisciplinarios para la IA

(RN3IA). Estará encargada de toda la cadena de investigación, definición de temas, innovación y comunicación con stakeholders.

La estrategia establece que los institutos 3IA deben contar con financiamiento público para establecerse, tener condiciones aceptables de funcionamiento, pagar sueldos y algunos proyectos de investigación. Para cualquier cuestión que supere estos proyectos se llamaría al sector privado pero en una modalidad público-privada de igualdad en el que el Estado suplemente el financiamiento privado. Además, el plan indica que se podría pedir financiamiento corporativo, aunque esta modalidad no es tan común en Francia. También se podría recurrir a asociaciones a nivel de la UE y con terceros países.

En cuanto al financiamiento de los proyectos sectoriales, los sistemas tradicionales de apoyo a la innovación liderados por BPI France podrían ser complementados por:

- Subsidios variables: para proyectos de alto poder innovadores, la variabilidad serviría para evaluar el proyecto durante el año y asignar la ayuda cuando sea necesaria.
- Concursos: similares a los de BPI France.
- Inversión en equity: después de un concurso o en la etapa final de un concurso.

En todos los casos el objetivo es contribuir a resolver algún desafío importante que enfrente el sector. No pretende reemplazar sino complementar a la inversión privada.

La estrategia de **India** afirma: “El gobierno debe jugar el papel crítico de catalizador para apoyar asociaciones, proveer acceso a infraestructura, estimular la innovación a través de la investigación y crear la demanda buscando soluciones a las necesidades del gobierno”.<sup>51</sup>

No se realizan propuestas específicas de financiamiento sino que llama a seguir estudiando el tema. “Una mayor comprensión de las implicaciones financieras de las recomendaciones realizadas en este informe será lograda después de consultas con los diferentes stakeholders. Dado el énfasis en la investigación, la capacitación, y la creación de un ecosistema, las recomendaciones involucrarían una asignación presupuestaria significativa por parte del gobierno. Esta se sumaría a los fondos provistos como parte de las iniciativas Digital India y Startup India”.<sup>52</sup>

### 3.7 Desafíos y soluciones

La estrategia de **EEUU** afirma que la distribución de los efectos de la automatización y la IA en los próximos años dependerá en gran parte de los factores no tecnológicos, es decir, de

---

<sup>51</sup> “National Strategy for Artificial Intelligence #AIForAll”. Op. Cit. Pág. 8

<sup>52</sup> *Ibidem*. Pág. 94

las instituciones y las políticas aplicadas. Sostiene que, a grandes rasgos, los funcionarios deben prepararse para 5 efectos principales de la IA:

- Contribuciones positivas al crecimiento de la productividad agregada.
- Cambios en las capacidades demandadas en el mercado laboral.
- Distribución desigual del impacto entre sectores, niveles de ingresos, niveles de educación, tipos de empleo, y lugar geográfico.
- Un mercado laboral con creación y destrucción de empleo.
- La pérdida de empleo en el corto plazo.<sup>53</sup>

Sin duda la pérdida de empleo ocupa un lugar central en las inquietudes que provoca el crecimiento de la IA. Se cita el conocido trabajo de Carl Benedikt Frey y Michael Osborne que pronostica que el 47% de los empleos en EEUU corren el riesgo de ser automatizados. Estos hallazgos se matizan con las investigaciones de la OCDE que concluyen que sólo el 9% de los empleos corre el riesgo de ser desplazado por completo, mientras que otros verán cambios en las tareas que lo constituyen. De todas maneras, la estrategia de EEUU subraya la necesidad de analizar los efectos distributivos de los cambios, teniendo en cuenta que los más perjudicados serán los sectores de menores calificaciones y niveles educativos.

Por eso, como se vio en la sección “Estrategias e implementación” gran parte del enfoque de EEUU se concentra en el fortalecimiento del mercado laboral mediante educación, capacitación, re-entrenamiento, programas de apoyo a los trabajadores desplazados, y fortalecimiento de la red de seguridad social.

La estrategia de **China** sostiene que, como la IA es una tecnología “disruptiva”, puede crear toda una serie de nuevos cambios y desafíos. Algunos son: transformación de estructuras laborales, cambios en teorías legales y sociales, violaciones de la privacidad personal, desafíos en las relaciones y normas internacionales, efectos sobre el funcionamiento del gobierno, seguridad económica, estabilidad social.

Para hacer frente a estas transformaciones, se propone:

- 1) Desarrollar leyes, regulaciones y normas éticas que promuevan el desarrollo de IA:** fortalecer las investigaciones sobre temas éticos, legales y sociales vinculados a la IA, y establecer leyes, regulaciones y marcos éticos para asegurar el desarrollo saludable de la IA. Investigar temas legales, tales como responsabilidades civiles y criminales, protección de la privacidad y la propiedad, y seguridad informática vinculada a las aplicaciones IA. Establecer sistemas de trazabilidad y responsabilidad, y establecer derechos, obligaciones y responsabilidades en IA. Estudiar y desarrollar regulaciones y leyes, sobre todo para sectores de vehículos autónomos, robots de servicios y otros sectores comparativamente más desarrollados. Establecer una estructura de evaluación ética y moral, y un marco ético para la interacción humano-computadora. Desarrollar un código ético para el diseño

---

<sup>53</sup> “Artificial Intelligence, Automation and the Economy”. Op. Cit. Pág. 26

de productos de IA, construir soluciones para emergencias en escenarios complejos de IA. Participar activamente en la gobernanza global en IA, profundizar el estudio de problemas comunes internacionales y cooperación con otros países, para abordar desafíos globales.

- 2) Mejorar las políticas clave para el apoyo del desarrollo de la IA:** implementar incentivos impositivos para Pymes y startups en IA, y apoyar empresas de IA mediante beneficios impositivos y deducciones de costos en I&D, entre otras políticas. Mejorar la implementación de políticas de open data y políticas vinculadas a la protección, abrir proyectos piloto de reforma de datos públicos para apoyar al público y a las empresas en el aprovechamiento máximo del valor comercial de los datos públicos. Estudiar los sistemas de educación, salud, seguros y asistencia social para que se adapten a la IA.
- 3) Establecer estándares tecnológicos y sistemas de propiedad intelectual de IA:** investigar el fortalecimiento de un marco de estándares en IA. Adherir a los principios de seguridad, disponibilidad, interoperabilidad, trazabilidad. Mejorar las aplicaciones industriales, seguridad de las redes, protección de la privacidad, y estándares técnicos. Estimular a las empresas de IA que participen o lideren en el desarrollo de estándares internacionales y tengan un enfoque “going out” en la promoción de productos y servicios en el exterior. Fortalecer la protección de derechos de propiedad en IA. Mejorar el campo de la innovación, protección de patentes y estandarización de mecanismos de apoyo. Establecer pools públicas de patentes.
- 4) Establecer un sistema de supervisión de seguridad de IA y un sistema de evaluación:** fortalecer investigaciones y evaluaciones del impacto de la IA sobre seguridad nacional y protección de secretos, construir un sistema de alerta temprana de monitoreo de seguridad en IA. Fortalecer el desarrollo de las predicciones de la IA, mejorar la conciencia de los riesgos, prestar atención a prevención y control. En el corto plazo, concentrarse en el impacto de la IA en el empleo, y en el largo plazo, concentrarse en el impacto sobre la ética social. Establecer un sistema de supervisión en IA abierto y transparente, la implementación de responsabilidades, y aplicación de la supervisión de una estructura regulatoria de dos niveles, para mejorar el proceso de diseño de algoritmos, desarrollo de productos y aplicación de resultados. Promover la autodisciplina de la industria y de las empresas, y fortalecer los esfuerzos disciplinarios en relación a abuso de datos, violaciones de privacidad personal y acciones contrarias a la ética. Fortalecer I&D en ciberseguridad y fortalecer la protección de sistemas y productos de IA. Desarrollar mecanismos dinámicos de evaluación en IA, concentrándose en diseño, complejidad de sistemas y productos, riesgo, incertidumbre, interpretación, impacto económico, y otros temas. Desarrollar métodos de evaluación sistemática e indicadores. Construir una plataforma para promover certificación en seguridad IA.
- 5) Fortalecer vigorosamente la capacitación de la fuerza laboral en IA:** acelerar el estudio de la estructura laboral de la IA, cambios en empleos, capacidades y habilidades requeridas en los nuevos trabajos. Establecer sistemas de aprendizaje continuo y entrenamiento de empleados. Apoyar a las instituciones de educación superior,

entrenamiento vocacional y capacitación en IA. Elevar las capacidades profesionales de los trabajadores para empleos de alta calidad. Incentivar a las empresas a brindar entrenamiento en IA a empleados. Fortalecer el re-entrenamiento y guías para asegurar transición entre empleos y sectores.

- 6) Llevar adelante un rango amplio de las actividades científicas en IA:** apoyar el desarrollo de una amplia variedad de actividades científicas, incentivar la promoción popular de la IA y la ciencia, mejorar el nivel de vida de la población con la IA. Implementar un proyecto de educación universal inteligente, tener clases de IA en primaria y secundaria, promover la capacitación en programación y la participación pública en nuevos desarrollos, usar bases open source para incentivar participación, mejorar la infraestructura de la ciencia en IA, abrir plataformas de innovación, incentivar a los científicos que participen en la IA.

La estrategia de **Francia** enumera una serie de desafíos que traerá aparejada la IA.

En **primer lugar**, menciona los profundos cambios que sufrirán el mercado laboral y el empleo. Cita el trabajo de la consultora Roland Berger que, usando una metodología similar a la de Frey y Osborne, vaticinó que el 42% de los empleos de Francia corrían el riesgo de desaparecer en las próximas dos décadas. Otro estudio, del Consejo Consultivo de Empleo del primer ministro, utilizando otra metodología, pronosticó que sólo el 10% de los empleos corrían el riesgo de ser eliminados pero que el 50% de los empleos serán automatizados en más del 50% de sus tareas.

En este sentido, el plan francés plantea una serie de medidas que se pueden tomar para mitigar el impacto negativo de estas transformaciones:

- 1) Anticipar los impactos sobre el empleo:** i) crear un think tank público que tenga como misión anticipar de forma continua y sustentable los cambios en el empleo; ii) crear esquemas específicos para los empleos más susceptibles a la automatización y para las personas que tengan mayores dificultades para realizar una transición laboral de manera autónoma; iii) financiar pruebas piloto y experimentos que ayuden a la capacitación vocacional.
- 2) Desarrollar complementariedad positiva humano-máquina en las organizaciones y regular las condiciones de trabajo:** i) desarrollar un índice de complementariedad positiva para las empresas; ii) incluir la transformación digital en la agenda de diálogo social; iii) lanzar una reforma legislativa de las condiciones laborales en vista de la automatización.
- 3) Poner en marcha una reforma de capacitación inicial y continuar el desarrollo profesional para hacer lugar a nuevas capacidades creativas:** i) fomentar la creatividad y las prácticas pedagógicas innovadoras; ii) establecer una plataforma para promover a los pioneros de los métodos pedagógicos innovadores; iii) liberar tiempo y fondos para los pioneros de los métodos pedagógicos innovadores.



- 4) **Probar nuevos métodos para financiar capacitación vocacional para incorporar las transferencias de valor:** establecer mecanismos de diálogo social basados en compartir valor agregado en toda la cadena de valor. Por lo general, este tipo de negociaciones se da a nivel nacional y sectorial. Se podría organizar algún programa piloto en la Organización Internacional del Trabajo o en una o dos cadenas de valor particularmente caracterizados por el fenómeno de captura de valor.
- 5) **Capacitar el talento de IA en todos los niveles:** triplicar el número de graduados en IA en 3 años, acomodando los esquemas actuales a la IA y creando nuevos cursos y programas de IA.

En **segundo lugar**, el plan francés menciona el desafío de la IA en relación al medio ambiente, particularmente, las necesidades energéticas y de recursos naturales para sostener los sistemas computacionales. Sin embargo, también afirma que la IA puede servir para encontrar una solución a los problemas del medio ambiente.

Se recomienda:

- 1) **Convertir este tema en parte de la agenda internacional:** llevar el tema a Naciones Unidas, COP 21, y otros foros internacionales.
- 2) **Promover la convergencia de la transición ecológica y la evolución de la IA:** i) encontrar lugares de convergencia entre transiciones ecológicas y digitales, por ejemplo, en temas de métodos de almacenamiento, proyectos de biodiversidad y en determinados ecosistemas, e investigaciones de clima; ii) establecer plataformas para medir el impacto ambiental de las soluciones digitales inteligentes.
- 3) **Diseñar IA que use menos energía:** i) crear cadenas de valor de centros de datos amigables con el medio ambiente; ii) sostener acciones ambientales por parte de los proveedores europeos de la nube.
- 4) **Divulgar los datos ecológicos:** i) brindar acceso a datos públicos (meteorología, agricultura, transporte, energía, biodiversidad, clima, desechos, registros de tierras, energía) antes de 2019; ii) brindar acceso a datos privados en casos en que los sectores estén involucrados en la transición ecológica.

En **tercer lugar**, el plan trata los temas de transparencia y ética de la IA. “En años recientes, muchas personas han hecho preguntas sobre la capacidad real de la IA de actuar en el

***“...no todos somos iguales ante los algoritmos...”***

interés de nuestro bienestar y sobre los pasos que deben seguirse para que esto sea el caso. El debate ha tomado forma de una discusión amplia sobre los temas éticos involucrados en el desarrollo de la

IA y, más generalmente, en el uso de algoritmos”. Como recuerdan las investigadoras Kate Crawford y Kathy O’Neil, “no todos somos iguales ante los algoritmos”.<sup>54</sup> Muchas veces los algoritmos reproducen la desigualdad y discriminación ya existentes en la sociedad.

Se realizan las siguientes recomendaciones:

- 1) **Abrir la “caja negra”:** i) explicar las decisiones tomadas por los sistemas de machine learning; ii) crear procedimientos, herramientas y métodos que permita auditar los sistemas y garantizar que actúen de acuerdo a las normas legales y éticas de la sociedad; iii) desarrollar la auditoría de IA; iv) apoyar la investigación de la responsabilidad (accountability).
- 2) **Considerar la ética desde la etapa de diseño:** i) incorporar la ética en la capacitación de ingenieros e investigadores de la IA; ii) introducir una evaluación de impacto de la discriminación.
- 3) **Considerar los derechos colectivos a los datos:** “muchos temas que surgen del uso de algoritmos son un punto ciego de la ley”, dice el plan. “Debemos preguntarnos si el concepto de datos personales tienen significado ya... Un individuo puede estar protegido de manera granular contra la recolección de información que lo identifica pero esta protección no cubre la configuración reticular en la red adquiere toda la información”.<sup>55</sup>
- 4) **¿Cómo nos mantenemos en control?:** i) regular el uso de algoritmos predictivos ya que el análisis predictivo, por ejemplo, en el caso de la institución policial, “nos da motivos para proceder con precaución” ya que no sólo sufren de falencias técnicas sino que infringe derechos individuales como la privacidad y el derecho a un juicio justo; ii) investigar armas autónomas letales y establecer un observatorio para la no proliferación de armas autónomas. Se vislumbra que es difícil trazar una línea divisoria entre lo que es un arma autónoma y una no autónoma, y que quizás sería útil pensarlas como un “continuum”.
- 5) **La gobernanza específica de la ética en la inteligencia artificial:** i) crear un comité nacional de ética para la tecnología digital; ii) enfatizar el debate público con representantes de la sociedad civil para temas éticos y sociales, y hacer lo posible para elevar la comprensión ciudadana de los temas a discutir; iii) extender estos debates al plano internacional

En **cuarto lugar**, el plan francés trata temas de inclusión y diversidad para que la IA no se vuelva una fuerza excluyente:

---

<sup>54</sup> “For a Meaningful Artificial Intelligence. Towards a French and European Strategy”. Op. Cit. Pág. 113

<sup>55</sup> *Ibidem*. Pág. 121-121

- **Equilibrio de género y diversidad:** i) asegurar que al menos el 40% de los estudiantes de cursos digitales sean mujeres; ii) realizar una iniciativa nacional para promover el equilibrio de género en la tecnología; iii) implementar una base de datos nacional de desigualdad de género en la fuerza de trabajo; iv) promover procesos transparentes de contratación y promoción; v) apartar fondos para tratar la diversidad.
- **Desarrollar la mediación digital y la innovación social para que la IA beneficie a todos:** i) mejorar el acceso a los derechos fundamentales y servicios públicos; ii) apoyar la innovación social basada en IA.

En el plan de **India** se señalan los siguientes desafíos que traerá consigo la IA:

- Falta de ecosistemas de datos, falta de acceso a datos inteligentes.
- Baja intensidad de investigaciones en IA (investigaciones core en tecnologías fundamentales y transformación de investigaciones en aplicaciones concretas).
- Falta de experiencia en IA, trabajadores de IA y oportunidades de capacitación.
- Altos costos de recursos y baja consciencia para la adopción de IA en proceso de negocios.
- Falta de claridad en temas de privacidad y seguridad, incluyendo falta de regulaciones formales en torno al anonimato de los datos, y regulaciones éticas.
- Falta de un régimen de propiedad intelectual atractivo para incentivar la investigación y adopción de IA.<sup>56</sup>

***“La mayoría de las consideraciones éticas se derivan del marco FAT (Fairness, Accountability and Transparency)...”***

En general, el NITI Aayog establece que “los temas de ética, privacidad y seguridad también emergerán. La mayoría de las consideraciones éticas se derivan del marco FAT (Fairness, Accountability and Transparency) de justicia, responsabilidad y transparencia”.<sup>57</sup>

En cuanto a la privacidad y seguridad de los datos, el plan indio afirma: “los desafíos incluyen uso de datos sin consentimiento, riesgo de identificación de individuos a través de los datos, sesgos de selección de datos y la discriminación en los modelos de IA, y la asimetría en la agregación de datos”.<sup>58</sup> Por eso, el documento plantea establecer modelos de protección de datos y marcos de regulación sectorial y la promoción de estándares internacionales.

<sup>56</sup> “National Strategy for Artificial Intelligence #AIForAll”. Op. Cit. Pág. 7

<sup>57</sup> *Ibidem*. Pág. 8

<sup>58</sup> *Ibidem*.

En el tema de propiedad intelectual, dice: “Para que India pueda navegar la ola de innovación de la IA, se requiere un marco robusto de propiedad intelectual. Pese a que un número de iniciativas del gobierno están fortaleciendo el régimen de PI, siguen los desafíos, especialmente en la aplicación de leyes de patentes estrictas y enfocadas a las aplicaciones de IA, dada la naturaleza única del desarrollo de soluciones de IA. La importancia de los datos para el desarrollo de estas aplicaciones es uno de estos ejemplos. Para manejar estos temas, el establecimiento de centros de facilitación de la PI para reducir la brecha entre los practicantes y desarrolladores, y el entrenamiento adecuado de las autoridades que otorgan las IP, el poder judicial y los tribunales”.<sup>59</sup>

### Riesgos de la IA – BID/INTAL<sup>60</sup>

<b><i>Riesgos del rendimiento</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Riesgo de errores</li> <li>▪ Riesgo de sesgo</li> <li>▪ Riesgo de falta de transparencia o “caja negra”</li> <li>▪ Riesgo de explicabilidad</li> <li>▪ Riesgo de estabilidad del rendimiento</li> </ul>
<b><i>Riesgos de seguridad</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Riesgos de intromisión cibernética</li> <li>▪ Riesgos de privacidad</li> <li>▪ Riesgos del software libre</li> </ul>
<b><i>Riesgos del control</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Riesgo de “rebelión” de la IA</li> <li>▪ Incapacidad de controlar IA maliciosa</li> </ul>
<b><i>Riesgos éticos</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Riesgo de “falta de valores”</li> <li>▪ Riesgo de armonización de los valores</li> <li>▪ Riesgo de armonización de las metas</li> </ul>
<b><i>Riesgos económicos</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Riesgo de desplazamiento de puestos de trabajo</li> <li>▪ Riesgo de concentración del poder si “el ganador toma todo”</li> <li>▪ Riesgo de responsabilidad</li> <li>▪ Riesgo de reputación</li> </ul>
<b><i>Riesgos sociales</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Riesgo de proliferación del armamento autónomo</li> <li>▪ Riesgo de “brecha de la inteligencia”</li> </ul>

<sup>59</sup> *Ibíd.*

<sup>60</sup> Beliz, Gustavo. *Algoritmolandia*. BID-INTAL. CABA: Ed. Planeta, 2018. Pág. 23

## 4. Conclusiones

A continuación se presentan algunas conclusiones extraídas de las estrategias nacionales de EEUU, China, India y Francia que pueden servir como puntapié para comenzar a pensar en una estrategia nacional para la IA en Argentina:

- Se considera que el Estado debe jugar un papel fundamental en el desarrollo de la IA elaborando políticas públicas para la IA y usando datos de IA para las políticas públicas. Se subraya la inversión pública como motor clave y algunos países proponen el armado de una marca país para la IA (#AIforAll en el caso de India). Asimismo, en todas las estrategias se enfatiza que el Estado debe ser proactivo para maximizar efectos positivos y minimizar efectos negativos de la IA.
- Los países tienen en claro que la IA es la nueva frontera tecnológica y de competitividad, y que deben hacer lo posible para posicionarse a nivel mundial. Sin embargo, todavía no se sabe cuáles serán los principales hitos de la IA en industria, comercio y seguridad. Por eso, uno de los ejes centrales de los planes es la investigación y la formación de hubs, clusters, y ambientes económicos y regulatorios propicios para el desarrollo de investigación en IA, la captación de talento, y la formación de ecosistemas digitales nacionales. Gran parte de las estrategias está dirigida a la formación de institutos de investigación que produzcan resultados teóricamente novedosos, aplicaciones prácticas, patentes, publicaciones y productos.
- Los países son conscientes de que el desarrollo de la IA exige cooperación y coordinación entre diversos tipos de actores: primero, conexión entre industria, gobierno y academia; segundo, coordinación público-privada para financiamiento y elaboración de políticas públicas, y tercero, equipos multidisciplinarios en equipos de investigación y agencias públicas.
- Todas las estrategias remarcan que los cambios tecnológicos llevarán a la eliminación de puestos de trabajo y que hay que estar preparados para este fenómeno. Se propone elaborar nuevas formas de pensar capacitación y el re entrenamiento, los seguros de desempleo, las carreras laborales, el entrenamiento vocacional, entre otros temas. Otros desafíos importantes son los vinculados al medio ambiente, las regulaciones, la inclusión y diversidad, y la ética y transparencia.
- La clasificación, etiquetado y estructuración de datos se posiciona como un tipo de empleo de relativa baja calificación en el mundo de la IA, pero sólo en las primeras etapas ya que se trabaja en el desarrollo del “unsupervised learning” y del “transfer learning”.

- Francia e India eligen enfocarse en sectores específicos, el primero en medioambiente, salud, transporte y defensa, y el segundo en salud, agricultura, educación, ciudades inteligentes e infraestructura, y movilidad y transporte. Los criterios para elegir sectores prioritarios son aquellos que tienen mayor probabilidad de beneficiar el interés general, aquellos que tienen una base inicial positiva para seguir desarrollándose, aquellos cuyas iniciativas pueden ser trasladadas a otros sectores, y aquellos donde el Estado puede hacer la mayor diferencia positiva. China en su plan industrial Made in China 2025 selecciona 10 sectores de alta tecnología, pero en el plan de IA se considera más bien condiciones generales para el florecimiento de la IA. EEUU se concentra en estímulo a investigación y preparación de fuerza de trabajo para la nueva época.