



Universidad de  
**San Andrés**

Maestría en Gestión de Servicios Tecnológicos y  
Telecomunicaciones

**Análisis comparativo de Planes Nacionales de Inteligencia  
Artificial**

Autor: Ivana G. Ortiz Recalde

DNI: 37984574

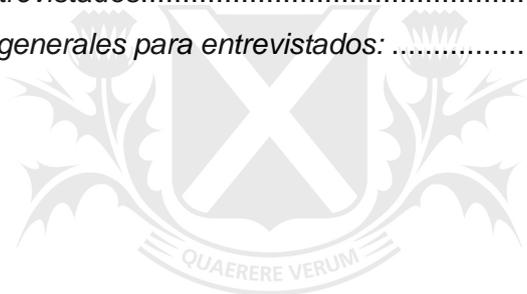
Director del trabajo final: Alejandro Prince

Buenos Aires, Argentina, 31 de mayo de 2022

# INDICE

<b>INDICE</b> .....	2
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	4
<b>RESUMEN</b> .....	5
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	6
1.1 Preguntas de investigación.....	7
1.2 Objetivos .....	7
1.3 Alcance .....	8
<b>2. METODOLOGÍA</b> .....	8
2.1 Paradigma de metodología.....	8
2.2 Instrumentos.....	10
<b>3. MARCO TEORICO</b> .....	11
Capítulo 1: Un primer panorama sobre Inteligencia Artificial .....	11
3.1.1. Definición e Historia .....	11
3.1.2. Ramas de Inteligencia Artificial .....	12
3.1.3 Debate ético.....	19
3.1.4 Inteligencia Artificial en un contexto global.....	22
3.1.5 Inteligencia Artificial en Latinoamérica y Argentina .....	24
3.2.1. Definición y sus distintas aplicaciones .....	25
3.2.2. Planes Nacionales vs Estrategias.....	27
3.2.3 Aproximaciones a Planes Nacionales de Inteligencia Artificial.....	30
3.3.1. Definición y Teoría de toma de decisiones I .....	33
3.3.2 El realismo como perspectiva para tomar decisiones .....	34
3.3.3 Interdependencia y liberalismo como alternativas al realismo para tomar decisiones .....	37
3.3.4 El constructivismo como nueva perspectiva para analizar las relaciones entre Estados y sus políticas de Inteligencia Artificial .....	39
3.3.5 Definición y Teoría de toma de decisiones II: teoría de juegos .....	40
<b>4. INDICADORES PARA DESARROLLAR PLANES NACIONALES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL</b> .....	45
4.1 Tipos de Indicadores y sus limitaciones.....	45
4.2 Emisores de Planes Nacionales de Inteligencia Artificial, alcance y fines.....	47

<b>5. ANALISIS DE PLANES NACIONALES DE IA</b> .....	51
5.1 Análisis global .....	51
5.2 Latinoamérica.....	62
5.3 El caso Argentino .....	65
<b>6.CONCLUSIONES Y PRESCRIPCIONES PARA ARGENTINA</b> .....	72
<b>7.BIBLIOGRAFIA</b> .....	87
Planes nacionales .....	93
<b>8.ANEXOS</b> .....	<b>97</b>
<i>Anexo 1: Cuadro comparativo de Planes Nacionales de IA</i> .....	97
<i>Anexo 2: Cuadro comparativo de teoría de toma de decisiones según objetivos     planteados en los Planes Nacionales de IA</i> .....	109
Anexo 3: Análisis FODA del contexto actual para desarrollar el Plan de IA en Argentina.....	110
<i>Anexo 4: Lista de entrevistados</i> .....	113
<i>Anexo 5: Preguntas generales para entrevistados:</i> .....	114



Universidad de  
**San Andrés**

## AGRADECIMIENTOS

Muchas gracias a todos los que me acompañaron en este camino de dos años intensos de cursada y en el proceso final de la tesis. Agradezco especialmente a mi mentor Alejandro Prince, quien además de ser un referente en temáticas de tecnología y gobierno y aportarme mucho valor a nivel académico y de conocimientos para la tesis, también me ayudó y fue sostén constante para poder terminar la tesis. Muchas gracias también a la Uni. San Andrés y a todo el cuerpo académico de profesores por su constante aporte y a Enrique Hoffman por estar presente siempre. Particularmente, considero que la maestría fue una experiencia muy enriquecedora y encontré lo que verdaderamente amo hacer y el área donde me gustaría seguir desarrollándome profesionalmente. Agradezco también a todos los entrevistados para este trabajo final, su aporte fue de gran valor para poder lograr este estudio.

Por último, agradezco a toda mi familia, padres, hermanos, amigos y compañeros de maestría, especialmente a Juan Camerano, Leonardo Noriega, Gonzalo Britti y Eugenia Grigio.

Universidad de  
**San Andrés**

## RESUMEN

Por la variedad de sus aplicaciones y usos para la sociedad, la inteligencia artificial (IA) se está convirtiendo en un elemento cada vez más importante en las agendas políticas de los gobiernos de todo el mundo. De hecho, varios gobiernos desde el 2017 han estado elaborando planes nacionales o estrategias para promover IA en sus respectivos países. Se estima que la IA va a contribuir 15.7 billones de dólares a la economía global para 2030.

Actualmente, hay 40 planes nacionales de IA que están siendo ejecutados en el mundo. En otros casos, está hecho el borrador, pero no ejecutado y en otros, el plan nacional no es público. En este estudio se hará un análisis comparativo de los Planes Nacionales de IA de distintos países teniendo en cuenta los emisores de dichos planes, sus objetivos y fines y la perspectiva que le podrían dar según la forma de tomar decisiones de dicho país. También, se analizará a modo global y luego con más enfoque en América Latina y Argentina, finalizando con prescripciones para dicho país.

Como conclusión, se harán algunas recomendaciones basadas en el análisis del Plan Nacional de Argentina tomando como referencia los planes de otros países. En resumen algunas de las conclusiones a las que se llegaron fueron que es mejor tener en cuenta el grado de digitalización de los países previo a imitar planes ya armados, así como también tener en consideración si el país está verdaderamente listo para crear cierta cantidad de organizaciones para llevar a cabo el plan nacional de IA, tomar en cuenta cómo conviene invertir según el historial de inversiones en tecnología y cómo captar datos para armar una buena estructura para que se pueda aplicar la tecnología. Además, qué marcos regulatorios se deben considerar y cómo es posible accionar en la actualidad sabiendo que un nexo con el sector privado y la academia es fundamental para que un plan nacional de IA pueda ejecutarse exitosamente.

# 1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) está transformando el mundo e impactando tanto en el aspecto social como en el aspecto económico de los países. En los últimos años se ha observado una gran cantidad de países que desarrollaron un plan nacional de IA y una estrategia de implementación a seguir. Se estima que para el 2030, la IA contribuirá aproximadamente 15.7 billones de dólares a la economía global creando valor económico en todos los sectores independientemente de si es un país avanzado o emergente. De hecho, se considera que el beneficio de IA va a extenderse cada vez más a los países con menos desarrollo para proveer soluciones a problemas de infraestructura, generar ganancias socioeconómicas y crear ciudades inteligentes (Ritcher, 2020). En este sentido, el rol del sector público se ha hecho muy relevante para promover el desarrollo de IA en cada región y ha empezado a formar parte de la toma de decisiones.

El 23 de enero de 2020, se realizó la primera cumbre de Inteligencia Artificial de América Latina y el Caribe en el MIT (Instituto de Tecnología de Massachusetts). El objetivo fue reunir a líderes del gobierno, la academia, industrias, sector privado y organizaciones no gubernamentales para poder identificar riesgos y oportunidades que cada país podría tener debido a la adopción de IA en múltiples áreas y desarrollar políticas públicas que propicien su uso. Además, el 25 de enero se llevó a cabo el primer “hackathon” de América Latina (UNESCO, 2020). Esto demuestra cómo el desarrollo de políticas públicas con respecto a IA está tomando relevancia a nivel regional y la importancia de analizar qué hicieron otros países en sus planes nacionales de IA para crear valor económico digital y resolver problemas sociales.

En esta tesis de investigación se hará una comparación entre distintos planes de IA en diferentes países y sus iniciativas prácticas. Específicamente se analizarán los planes desde un lugar más macro y general y se hará hincapié en un análisis latinoamericano regional sobre Chile, México, Colombia y Argentina para luego establecer recomendaciones sobre este último país. Por consiguiente, el objetivo de este trabajo es hacer una exploración de la literatura sobre qué es la IA, sus diferentes ramas y las dimensiones de análisis a tener en cuenta a la hora de

evaluar los programas nacionales para poder tener un panorama claro sobre en qué estado del desarrollo de IA se encuentra cada país y en qué está haciendo foco cada uno de ellos.

Investigar los programas de IA de diferentes países resulta de gran utilidad para poder encarar iniciativas futuras ya entendiendo la perspectiva de los organismos que facilitan el desarrollo y crecimiento de startups como también comprendiendo mejor las razones por las cuales algunas iniciativas son exitosas en determinados contextos, y poder tener más visión en cuanto al timing apropiado para desarrollar alguna iniciativa de IA en un lugar determinado.

Las tecnologías de IA están demostrando que pueden hacer más cosas rutinarias de las que nos hemos imaginado para que los humanos podamos concentrarnos en la creatividad y en otras aristas para solucionar un problema. Están ganando juegos que los humanos no estamos ganando, están diagnosticando enfermedades y capturando datos mucho más rápido que nosotros. Las compañías exitosas en el futuro serán aquellas que puedan unir a máquinas con empleados y generen vínculos entre plataformas, productos y servicios y comunidad con procesos (Mc Afee 2017).

### **1.1 Preguntas de investigación**

Como preguntas de investigación se plantean las siguientes:

- ¿Qué organismos llevan a cabo dichos planes en tales países?
- ¿Qué iniciativas prácticas surgen de ellos y qué consecuencias tienen?
- ¿Qué indicadores se utilizan en cada país?
- ¿Cuál sería el camino por seguir para la Argentina teniendo en cuenta el contexto global, regional y local

### **1.2 Objetivos**

Objetivo General: Comparar los planes de Inteligencia Artificial de diferentes países para conocer el tipo de abordaje y resultado de los mismos hasta el momento.

### Objetivos secundarios:

- Definir qué es IA y qué son los planes de IA con respecto a términos como “estrategia” y las diferentes corrientes de pensamiento con los que se aborda.
- Contextualizar el avance de IA en América Latina.
- Analizar la elección de los indicadores para realizar los planes de IA y su comparación.
- Realizar prescripciones para América Latina y Argentina con respecto a IA
- Identificar barreras y aceleradores de planes nacionales de IA así como oportunidades para su implementación.

### **1.3 Alcance**

Realizar una investigación comparativa sobre distintos planes de IA. En primer lugar, se hará una revisión de dichos planes oficiales en diferentes países del mundo desde un lugar más macro, para luego analizar más en profundidad los planes de IA hechos hasta el momento en América Latina. Específicamente, se analizará en profundidad Argentina para finalmente poder saber las barreras y facilidades que tiene para el desarrollo de AI y establecer un camino a seguir teniendo en cuenta el contexto actual.

## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1 Paradigma de metodología**

**Paradigma:** Investigación Cualitativa

**Justificación:** el objeto de estudio (planes de inteligencia artificial) no se pueden medir de forma cuantitativa ni controlar. Como objetivo de investigación, la tesis apuntará a dar una perspectiva a seguir en Argentina así como un análisis de los otros planes de IA en el mundo por lo que el estudio es subjetivo desde un punto

inicial. Para ello, se analizará en profundidad cada variable ya que no alcanza con métodos cuantitativos.

El método de estudio será un análisis inductivo ya que se analizará la realidad de los planes de IA, haciendo una descripción de la situación actual en diferentes países del mundo, haciendo hincapié en América Latina y dando una perspectiva futura sobre el camino a seguir en la Argentina. El objetivo será generar proximidad al observar naturalmente como ocurren los hechos, sin control. Asimismo, se descubrirá la estructura y patrones que se siguen en el abordaje e implementación de los planes nacionales de IA así como los objetivos y lo que prioriza cada país y sus razones.

#### **Tipo de investigación:** Exploratoria

**Justificación:** Una investigación de tipo exploratoria resulta indicada en este caso ya que el hecho de que los países armen un plan para abordar la inteligencia artificial estratégicamente es relativamente nuevo. Si bien dicha tecnología se emplea hace años, todavía hay vacíos legales en cuanto a su utilización y planes transparentes declarados a nivel global públicamente. Se han realizado algunos estudios previos comparando dichos planes en el continente europeo, pero todavía hay poco en América Latina. En efecto, al ser un tema en auge y que se va modificando en tiempo real, resultaría más acertado ver qué conclusiones generales se pueden extraer en vez de afirmar una hipótesis que podría ser inválida rápidamente frente al cambio de acontecimientos. Las iniciativas de IA dependen de muchos factores casi incontrolables además de que los planes o estrategias nacionales están pensadas para distintos periodos de tiempo y sus características varían según el país.

#### **Triangulación Metodológica:**

Se generará sinergia a través de los datos obtenidos por las entrevistas semiestructuradas a líderes de organizaciones y del sector público del país con datos obtenidos a partir de estadísticas de inversión de los Estados hacedores de los planes de IA en IA y nuevas tecnologías. Resulta de mucha importancia mirar

la cantidad de inversión de los países en promover esa tecnología, por ende, esto resultaría en una triangulación metodológica en mirar variables cuantitativas y estudios estadísticos previos. El complementar ambos métodos haría que la investigación sea más fuerte, que se respondan a los objetivos planteados y que se puedan llegar a conclusiones de forma más robusta. También haría que haya menos sesgo.

## **2.2 Instrumentos**

Como instrumentos de recolección de datos se harán entrevistas semiestructuradas a líderes políticos que generen planes de Inteligencia Artificial, personas de la academia que investiguen sobre distintos temas del plano digital y personas que trabajan en la industria del software. Los objetivos principales de dichas entrevistas será poder indagar más sobre los fines de planes nacionales de IA, entender mejor el contexto en el que se desarrollan para poder vislumbrar mejor el denominador común entre ellos para así poder llegar a una conclusión al ver qué debe priorizarse para un camino a seguir en la Argentina. También, se analizarán distintos estudios previos que ya comparan distintos planes nacionales de IA y a la vez cada plan nacional de IA individualmente tomando como referencia los documentos formales públicos de cada país al día de la fecha.

## 3. MARCO TEORICO

### Capítulo 1: Un primer panorama sobre Inteligencia Artificial

#### 3.1.1. Definición e Historia

El término Inteligencia Artificial (IA) surgió por el matemático estadounidense John McCarthy en 1956, durante la Conferencia de Darmouth. En dicha conferencia se afirmó que cualquier aspecto del aprendizaje o característica de la inteligencia puede llegar a ser descrita con la suficiente precisión para lograr que una máquina pueda simularla (McCarthy 1955).

La inteligencia artificial (IA) forma parte de una rama más amplia que es la computación cognitiva. Esta última es un conjunto de funciones basadas en inteligencia artificial, aprendizaje automático, tecnologías de decisión, entre otras. Cuando estas funciones se usan de forma integrada son capaces de resolver desde problemas de medicina y predicción hasta cualquier problema de la vida cotidiana de las personas. Esto va a causar que se utilice aún más para investigaciones, economía, medicina, gobierno y se va a poder predecir mejor tratamiento o servicio para cada persona, entre otras cosas y por eso va a revolucionar la forma en la que los seres humanos pensamos y vemos a la tecnología. Cada vez se va a masificar más su uso y las personas más reacias a digitalizarse lo van a ver como un complemento en su vida diaria. Esto va a requerir que más personas se capaciten en programación, ciencias de la computación, entre otras carreras afines para poder comprender y maximizar utilidades con estas nuevas tecnologías. La computación cognitiva se va a insertar en diferentes ramas de estudio, por ende, las carreras de tecnología y su aplicación también. En un nivel más micro, la IA es un estudio que tiene la capacidad de que una máquina piense y actúe tanto humanamente como racionalmente (Goldberg 2020).

Con respecto a la evolución de IA y el aumento de su utilización en distintas áreas, se podría decir que ésta no se dio aisladamente de otros avances, sino que fue en paralelo y en tiempo complementaria con el avance de internet, avance en las ciencias exactas y con la creación de nuevas plataformas (Mckinsey 2020). En 1965 nació el deep learning, una técnica de Machine Learning (aprendizaje automático).

### 3.1.2. Ramas de Inteligencia Artificial

La IA implica un dominio más amplio que aprendizaje automático que incluye reconocimiento de imagen de voz, procesamiento natural del lenguaje (PNL) y manipulación del objeto (Burgess 2020). Según Rich (1985), es el estudio de cómo hacer para que las computadoras hagan mejor las cosas que los humanos. La IA cuenta con diferentes técnicas específicas como data mining (exploración de datos a nivel estadístico, que busca patrones en grandes volúmenes de conjuntos de datos), clasificación (análisis de probabilidad de que pase algo o que no), regresión (predice un valor numérico en relación a un individuo, correlación por similitud (identificación de individuos similar a uno mismo de acuerdo a sus características propias que lo definen), clustering (agrupación de individuos similares pero no debido a alguna característica específica), agrupación de personas de acuerdo a transacciones, caracterización de comportamientos típicos de un individuo o grupo de la población, vínculos predictivos mediante datos, análisis de series de tiempo para predecir sucesos futuros y reducción de datos de una base más amplia para extraer información más específica. Asimismo, IA contiene también analíticas de imagen, sonido, voz y sentimiento. (Marr 2016).

Un subcampo muy utilizado dentro de IA es el aprendizaje automático (machine learning, ML). ML se utiliza para revisar datos y para que la máquina aprenda determinados comportamientos (Lee 2017). Dentro de ML se utilizarían las técnicas de ML predictivo que es la que permitiría encontrar el mejor orden y camino según los datos ingresados y que se está posicionando como el camino del futuro en este campo (Lee 2020). A su vez, dentro de esta disciplina se encuentra Deep Learning

que es un tipo de ML que utiliza una red neuronal artificial para imitar al cerebro humano (Jones 2015).

Se podría describir de forma simple en el esquema a continuación.

Input → Caja negra → Output

Mediante técnicas de inteligencia artificial, un algoritmo de aprendizaje automático se entrena para proveer un set de outputs (predicciones). Esto ayuda a las personas a entender mejor los resultados que arrojan los modelos de aprendizaje automático para la toma de decisiones y cuáles serían las causalidades y relaciones que llevan a un determinado resultado y predicción. Hay numerosas técnicas que hacen esto posible. A continuación, se expone un cuadro descriptivo elaborado por la consultora Mckinsey en el año 2020 en el que se muestran algunas de estas técnicas de aprendizaje automático con ejemplos de casos de uso con el fin de proveer un panorama un poco más detallado sobre estas herramientas. Se distinguen técnicas y usos diferentes para aprendizaje automático supervisado, no supervisado y reforzado. Por aprendizaje supervisado se entiende cuando los algoritmos predicen basándose en un set de ejemplos. Con este método hay variables de información que se toman y que es información controlada, etiquetada previamente y entrenada, se sabe sobre qué otras variables van a trabajar el algoritmo (De Spiegeleire, Maas y Sweijs, 2019 p.242). En contraste, el método no supervisado cuenta con información previamente no etiquetada ni controlada por lo que el algoritmo descubre patrones intrínsecos que subyacen bajo los datos. Por su parte, con el método de aprendizaje por refuerzo un algoritmo cumple una tarea al maximizar los premios que recibe por sus acciones. Es decir, el algoritmo opera en un determinado ambiente y recibe una recompensa si se acerca a la maximización de recompensas totales y se corrige así mismo en el tiempo para ir mejorando.

Aprendizaje automático supervisado:

TÉCNICAS	EJEMPLOS DE CASOS DE USO
<p><b>Regresión lineal</b> (genera modelos de relaciones pasadas entre variables independientes y dependientes para predecir el valor de variables output(resultantes)).</p>	<p>i) Entender comportamientos detrás de precios competitivos, distribución y publicidad.</p> <p>ii) Optimizar precios de equilibrio y estimar la elasticidad de la demanda.</p>
<p><b>Regresión logística</b> (modelos para usar con la técnica de clasificación, el output es binario (blanco/negro)</p>	<p>i) Clasificar a personas en base a qué tan probable es que paguen un préstamo.</p> <p>ii) Identificar si una lesión en la piel es benigna o maligna según sus características (color, tamaño)</p>
<p><b>Análisis discriminante lineal/cuadrático</b> (para problemas no lineales en los que cambios en variables independientes no generan cambios proporcionales en variables dependientes)</p>	<p>i) Predecir abandono de clientes</p> <p>ii) Predecir la probabilidad de cerrar una venta con un cliente potencial</p>
<p><b>Árboles de decisión</b> (divide a la data en ramas hacia nodos de decisión hasta llegar al resultado final)</p>	<p>i) Entender atributos de un producto que hacen que sea más propenso a ser comprado</p> <p>ii) Proveer un marco de decisión para contratar a un nuevo empleado</p>
<p><b>BAYES</b> (técnica de clasificación aplicando el teorema de BAYES que calcula la probabilidad de que ocurra un evento teniendo en cuenta factores que pueden afectar el resultado de ese evento.</p>	<p>i) Evalúa la percepción de un producto en el mercado</p> <p>ii) Creación de clasificadores para filtrar emails de SPAM</p>

<p><b>Máquinas de vectores de soporte</b> (se usa tanto para clasificación como para regresión, dibujando líneas entre agrupaciones diferentes de datos)</p>	<p>i) Predice cuántos pacientes un hospital debería atender en ciertos periodos de tiempo</p> <p>ii) Predice qué tan probable es que alguien haga "click" en una publicidad online</p>
<p><b>Bosque aleatorio</b>(Random Forest- múltiples árboles de decisiones mediante los que se toma un voto mayoritario de las opciones para predecir el resultado.</p>	<p>i) Predecir el número de llamadas en call centers para la toma de decisiones del staff</p> <p>ii) Predecir el uso de energía en una red de distribución eléctrica</p>
<p><b>AdaBoost</b> (usa múltiples modelos para llegar a una decisión pero las pesa según su precisión en predecir el resultado)</p>	<p>i) Detectar actividades fraudulentas en transacciones con tarjetas de crédito</p> <p>ii) Clasificar imágenes (reconoce el uso de la tierra a partir de imágenes de satélite para modelos de cambio climático)</p>
<p><b>Potenciación del gradiente</b> (genera árboles de decisión secuencialmente para corregir errores de modelos anteriores)</p>	<p>i) Pronosticar demanda de productos y niveles de inventarios</p> <p>ii) Predecir el precio de autos basándose en características (antigüedad, kilometraje)</p>
<p><b>Redes neuronales</b> (modelo en el que neuronas artificiales (calculadoras basadas en software) realizan cálculos para clasificar datos y encontrar relaciones entre variables)</p>	<p>i) Predecir la probabilidad de que un paciente se sume a un programa del cuidado de la salud</p> <p>ii) Predecir si usuarios registrados estarían dispuestos a pagar un determinado precio para un producto</p>

Aprendizaje no supervisado:

TÉCNICAS	EJEMPLOS DE CASOS DE USO
<p><b>Autoencoder</b> (tipo de red neuronal que representa data de forma eficiente eliminando información innecesaria)</p>	<p>i) Reducir el ruido en una imagen médica para analizarla mejor</p> <p>ii) Detectar falsas opiniones en redes sociales</p>
<p><b>Clustering/Agrupamiento K</b> (agrupa data según características similares en grupos K)</p>	<p>i) Segmenta a personas según características similares (edad, ubicación) para campañas de marketing o para prevenir deserciones en planes, comunidades, instituciones y afines</p>
<p><b>Modelos de mezcla Gaussiana</b> (generaliza la técnica de "clustering" para hacerla más flexible)</p>	<p>i) Segmentar a empleados según su probabilidad de desgaste/renuncia</p> <p>ii) Segmentar audiencia para campañas de marketing con características más generales (ejemplo: no tener en cuenta preferencias de productos, pero sí rango etario)</p>
<p><b>Clustering Jerárquico</b> (agrega agrupamientos a una técnica de clasificación)</p>	<p>i) Para programas de fidelización (microsegmentación)</p> <p>ii) Informa el uso y desarrollo de un producto según sus menciones en redes sociales</p>

<p><b>Sistemas de recomendación</b> (identifica comportamientos para identificar data necesaria para hacer recomendaciones online a usuarios)</p>	<p>i) Recomendar qué películas puede mirar según lo que personas con características parecidas miran</p> <p>ii) Recomendar qué artículo puede leer según lo que la persona lee actualmente</p>
<p><b>Datos de alta dimensión</b> (Manifold learning- representación de datos en 2D para encontrar patrones de relación)</p>	<p>i) Detectar patrones en la expansión de una pandemia</p> <p>ii) Agrupar a clientes similares juntos y recomendarles el próximo producto para comprar.</p>

A esto se le suma que según la finalidad, podemos clasificarla en:

- IA Débil o Aplicada: con objetivos limitados, y se desarrolla a través del uso de algoritmos, guiada por el Machine Learning y el Deep Learning.
- IA Robusta: también llamada IA Fuerte, Superinteligencia o IA General, que apunta a lograr cualquier tipo de objetivo, incluido el autoaprendizaje, y la posibilidad de realizar cualquier tarea cognitiva tan bien como los seres humanos.

En este sentido, podríamos afirmar que la Inteligencia Artificial débil es donde nos encontramos, mientras que la Inteligencia Artificial Robusta es hacia dónde nos dirigimos. Cabe destacar que “Débil” no significa que no tenga valor. La IAD nos es de gran ayuda a la hora de detectar una metástasis, por ejemplo cuando tratamos de extraer valor de un gran conjunto de datos o cuando necesitamos coordinar una flota en una ciudad, clave para la movilidad autónoma.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> <https://ecosistemahuawei.xataka.com/inteligencia-artificial-debil-vs-fuerte-donde-llega-otra-infografia/>

## Deep Learning

El Deep learning es una forma aplicada de aprendizaje automático que aprende de la experiencia y entiende al mundo en términos de jerarquía de conceptos. Implica una gran cantidad de datos y realizar conexiones complejas entre ellos. Esta jerarquía permite a la máquina sintetizar estos conceptos y crear unos más simples.

El Deep Learning trata de reproducir el proceso perceptivo de los seres humanos, leyendo, ordenando y clasificando datos que permitan crear patrones o proyecciones de información. Por este motivo es habitual afirmar que el Deep Learning apunta a imitar la estructura del sistema nervioso de los seres humanos en el procesamiento de datos. Así como en el cerebro humano existen áreas y redes específicas de neuronas asignadas a realizar tareas puntuales, el Deep Learning también hace uso de una organización jerárquica y esquemática (Aggarwal, 2018). A su vez, los sistemas de software basados en IA pueden combinarse con dispositivos de hardware. A partir de esta convergencia es posible desarrollar dispositivos inteligentes como puede ser robots avanzados, automóviles autónomos, drones o aparatos conectados al internet de las cosas (IoT).

Según Grietens (2018), lo que diferencia principalmente a Deep Learning de las otras técnicas de Machine Learning es que la extracción de características de los datos de entrada en Deep Learning se realiza de forma automática mediante el entrenamiento de la red, mientras que, en otras técnicas de Machine Learning la extracción de características se realiza manualmente por ende disminuye la probabilidad de error. Los algoritmos de Deep Learning, más flexibles, requieren trabajar con una cantidad de datos muy superior a otras técnicas debido a que la red debe de ser entrenada para su correcto funcionamiento. De hecho, utilizar Deep Learning requiere de sistemas con una capacidad computacional más alta y permite la exploración de nuevas aplicaciones de IA así como de tener resultados más amplios. El uso de Deep Learning implica el empleo de redes neuronales artificiales. Estas últimas imitan al sistema nervioso y el comportamiento biológico de tal forma que crean un sistema de interconexión en capas de neuronas artificiales que colaboran para procesar múltiples datos

complejos de entrada y generan gran cantidades de salidas y resultados que ayudan a resolver problemas.

En todos los países es común denominador el especial interés en estudiar y proponer soluciones que se basen en metodologías y algoritmos nuevos, específicamente en deep learning. Se prioriza la investigación sobre esta técnica frente a basarse en soluciones por industria o sector. En efecto, se considera una de las técnicas que mayor inciden en el progreso de IA.

### 3.1.3 Debate ético

El uso de la IA ha generado gran debate no solo en los gobiernos, sino también en distintas comunidades. Prince y Yervoni (2019) realizaron un estudio comparativo de planes nacionales en el que hacen referencia a la gran importancia de que la inteligencia artificial complemente a la inteligencia humana y que se respeten ciertos límites, por lo que los autores expusieron sobre hitos a tener en cuenta sobre el debate ético que genera la IA:

En 1942, Isaac Asimov fue la primera persona en plantear los principios de una ética para la Inteligencia Artificial. Mediante una serie de cuentos cortos sobre robots en el futuro, el autor formuló las tres leyes de la robótica (Asimov, 1950):

1. Un robot no debe hacer daño a un ser humano o, por inacción, permitir que un ser humano sufra daño.
2. Un robot debe obedecer las órdenes dadas por los seres humanos, excepto si estas órdenes entran en conflicto con la primera ley.
3. Un robot debe proteger su propia existencia en la medida en que esta protección no entre en conflicto con la primera o la segunda ley.

Por su parte, el instituto Future of Life Institute (FLI), una organización sin fines de lucro junto a un Comité Directivo de científicos tienen como misión asegurar

que el porvenir de la tecnología sea beneficioso para la Humanidad<sup>2</sup> y elaboraron 23 principios para la IA de manera conjunta con la Asilomar Conference en 2017.

Dentro de lo que es investigación, se promueve que IA tenga objetivos beneficiosos de inteligencia, fomenta inversiones e investigación sobre las mismas para asegurar un propósito noble y que sea beneficioso para todas las personas de la sociedad incluyendo un marco legal justo para las mismas. Con respecto al vínculo entre ciencias y políticas, suscita que debe haber un intercambio prudente entre académicos de IA y legisladores. En cuanto a la cultura, promueve la cooperación, la honestidad y la transparencia entre desarrolladores y el ámbito académico de esta tecnología y que no discrimine según la raza y sea segura. También, se tiene en cuenta que si esta tecnología llega a causar daño alguno que pueda saberse el porqué. Asimismo, entre otras medidas se habla de la responsabilidad de los desarrolladores y quienes legislen sobre usos de IA para que la utilicen adecuadamente, se evite su uso para guerras y que esté alineada con valores de los seres humanos. En efecto, se toma a la IA como aliada de las personas y no como algo superior ya que se pone a ambos a la misma altura y con los principios de ética y valores, se promueve que los seres humanos estén en control de esta tecnología y que puedan explicar su toma de decisiones, así como tener libertad y privacidad de sus datos.

Por su parte, se podría decir que el sector privado interpreta los valores y la ética de IA de una manera similar y hasta con más limitaciones. Brad Smith, presidente de la oficina Legal de Microsoft expuso cómo Microsoft aplica ética para el uso de nuevas tecnologías.<sup>3</sup> En efecto, pone a las personas en el centro como principales detonantes de falta de ética por parte de IA.

“Nuestra experiencia nos enseñó que aunque la tecnología sea ética, las personas pueden no tener las mejores intenciones y debemos tener en cuenta el elemento humano al momento de diseñar sistemas de IA (...) se debe tener en cuenta que a veces no es ético su uso porque los resultados que arroje puede

---

<sup>2</sup> Ver en <https://futureoflife.org/team/>

<sup>3</sup> <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/responsible-ai-principles/#:~:text=At%20Microsoft%2C%20we've%20recognized,inclusiveness%2C%20transparency%2C%20and%20accountability.>

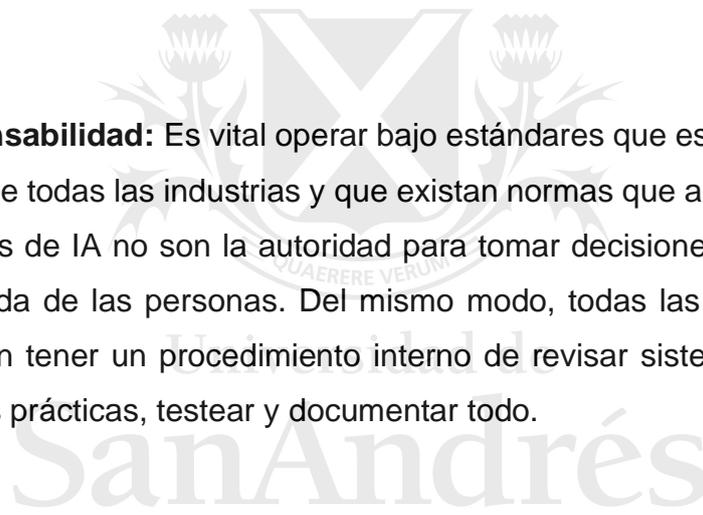
causar sesgos si no se planea y diseña de una forma deliberada. (...) (Smith, 2019)

Un claro ejemplo que cita además es el de la tecnología de reconocimiento facial. Hay un crecimiento en la demanda de esta tecnología, especialmente de organizaciones de justicia ya que es muy útil para encontrar a chicos perdidos, entre otras personas. Sin embargo, se expone que puede ser peligrosa si es mal empleada por los gobiernos y poner en riesgo la libertad al poner en vigilancia de forma continuada a ciertas personas.

De esta manera, Microsoft establece 6 principios éticos sobre cómo desarrollar sistemas de IA para gobiernos y organizaciones:

1. **Justicia:** IA debe tratar a todos por igual. Es decir, por ejemplo, al guiar sobre tratamientos médicos basándose en deudas, empleo, entre otras características de una persona, debe realizar las mismas recomendaciones a cualquiera con los mismos síntomas, situación financiera o profesional. Se deben entrenar datasets que reflejen diversidad y a toda la sociedad y que puedan ser adaptados en el tiempo.
2. **Confianza y seguridad:** Los sistemas de IA deben operar con normalidad ante condiciones inesperadas y resistir a manipulaciones. Esto depende de qué tan bien los desarrolladores se anticipen a esto en los procesos de testeo y diseño y también de qué tan bien las organizaciones mantengan seguros los sistemas de IA. Se debe monitorear constantemente.
3. **Privacidad y seguridad:** Los sistemas de IA deben cumplir leyes de privacidad que traten sobre una colección y almacenamiento transparente de datos y que aseguren que las personas estén al tanto sobre cómo se usan sus datos.

- 4. Inclusión:** puede solucionar muchos problemas para personas con discapacidad y que tengan acceso a la educación, empleo, servicios públicos, entre otros mediante transcripción de discurso a texto en tiempo real, reconocimiento de servicios mediante imágenes, textos predictivos. El diseño inclusivo ayuda también a resolver barreras de producto que pueden excluir a personas.
- 5. Transparencia:** Es necesario que las personas entiendan de donde proceden las decisiones que los sistemas de IA toman. Por ejemplo, un banco puede utilizar IA para decidir si otorgar un crédito o si no o una empresa para determinar qué candidatos podría contratar.
- 6. Responsabilidad:** Es vital operar bajo estándares que estén presentes a través de todas las industrias y que existan normas que aseguren que los sistemas de IA no son la autoridad para tomar decisiones que impacten en la vida de las personas. Del mismo modo, todas las organizaciones deberían tener un procedimiento interno de revisar sistemas de IA, sus mejores prácticas, testear y documentar todo.



### 3.1.4 Inteligencia Artificial en un contexto global

“Así como hace 100 años la electricidad transformó todas las industrias, IA va a hacer lo mismo. Los países con mejores políticas sobre IA van a avanzar más rápido que aquellos que no elaboren un buen plan y estarían en riesgo”

ANDREW NG, Stanford

En una entrevista de Mckinsey AI Podcast (2020) a Kay Butterfly ( Directora de World Economic Forum de AI y ML) expresó que lo que los gobiernos quieren hacer con IA no es necesariamente regulación ya que ello implicaría un largo proceso parlamentario, sino que por el contrario, están creando un gobierno

ágil alrededor de la tecnología y que están armando guías de trabajo para su implementación. También plantea que es necesario tener en cuenta que cada país va a usar la IA de forma diferente. En Dinamarca, por ejemplo, donde no hay tantas personas jóvenes y usan mucho IA para automatizar trabajos de gente mayor, lo mismo en Japón. Paralelamente, India adopta una estrategia diferente. Paralelamente, si se observa la estrategia nacional de inteligencia artificial de la India, querían concentrar sus esfuerzos en estimular la economía de la inteligencia artificial en tres verticales: atención médica, agricultura y educación. Pero también tenían que pensar en el hecho de que la India está formada por muchas empresas pequeñas y medianas. ¿Cómo se aseguran de que estas empresas también puedan beneficiarse de la economía de la IA? Consecuentemente, uno de los proyectos que el gobierno indio está haciendo con el Foro Económico Mundial es la creación de una base de datos democratizada para la IA para que más personas puedan tener acceso a los datos que necesitan para crear aplicaciones en IA. Por el contrario, si se mira a países del mundo en desarrollo, estos tienen diferentes problemas. En África hay un grupo muy grande de jóvenes. Entonces, cuando se tiene un gran mercado laboral, ¿dónde se va a utilizar la IA para mejorar la fuerza laboral? Ese es un tema completamente diferente. Es importante resaltar también el duopolio con los Estados Unidos de América (EE. UU.) y empresas chinas que dominan la inversión en IA. Esto afecta mucho la estrategia de cada país. El gobierno chino ha desarrollado una estrategia que incluye tanto comercial como aplicaciones militares para la IA y tiene como objetivo hacer China, el actor global dominante con un sector de inteligencia artificial por valor de 150.000 millones de dólares para 2030. Sin embargo, el enfoque integral de los datos individuales la privacidad no sería aceptable en Nueva Zelanda.

Actualmente hay 41 países que tienen un plan nacional de Inteligencia Artificial y unos 11 que tienen borrador o un plan no oficial pero que siguen una misma línea implementando la tecnología en diversos sectores. Cada vez más naciones notan la importancia de seguir un lineamiento específico en cuanto a esta tecnología y generar sinergias entre instituciones de cada país, así como también con otros países. Se podría decir que los únicos casos aislados serían Estados Unidos y China son líderes en IA y siguen su propia estrategia un poco

apartada del resto de los países y otras diferencias entre países miembros de la Unión Europea y los que no son miembros. También, algunas discrepancias entre miembros de Global Partnership of Artificial Intelligence (GPAI), Unión Europea y China. No obstante, entre todos ellos se pueden apreciar varias similitudes que se analizarán en los próximos capítulos, entre ellos, la priorización de testear la tecnología, la retención de talento y la gran cantidad de inversión en investigación sobre la misma. Según la encuesta IDC (2019) expuso que, en 1 de cada 4 empresas, la mitad de todos los proyectos de IA fracasan. Por ende, para el sector público donde el uso de esta tecnología es aún más nuevo, se priorizan esos ejes. Consecuentemente, se puede vislumbrar como cada vez más países van a tener la necesidad de trabajar cooperativamente para desarrollar IA, contener datos de calidad y crear soluciones. Se plantea que estamos ante un nuevo activo y revolución: la de los datos.

World Economic Forum (2011) plantea que los datos personales son un nuevo activo y que su mercado de valor va a llegar a superar más de un trillón de euros en los próximos años. El intercambio de datos es constante, se intercambia cuando una persona se descarga aplicaciones móviles, al ingresar en webs, o iniciar sesión en redes sociales, prácticamente todo el tiempo. En consecuencia, esto produce una asimetría socioeconómica y de la información ya que se genera desventajas para la correcta aplicación de IA entre organizaciones grandes y más pequeñas, ya que las de mayor tamaño tienen más capacidad de tener datos y generar mejores algoritmos. En esta misma línea, otro factor a tener en cuenta es el nivel de digitalización de los países y qué tan maduras están las organizaciones para aplicar IA. Esto limita mucho a algunos países para competir entre sí en cuanto a tecnología y talento.

### 3.1.5 Inteligencia Artificial en Latinoamérica y Argentina

El avance de nuevas tendencias tecnológicas además de la computación cognitiva como por ejemplo Big Data, La nube, Internet de las cosas (IOT) entre

otras, ha hecho que la participación de instituciones de instituciones de seguridad nacional, provincial y municipal sea clave (Prince y Jolíás 2016). Estas tecnologías están revolucionando la forma en la que se manejan los datos y transformando la forma en la que se deben proteger los datos de la sociedad civil. Si los datos se utilizan de forma correcta se puede apostar a un crecimiento económico nacional y también salvar vidas; se podrían enfrentar de una forma más preparada las situaciones de urgencia como catástrofes, pandemias, crímenes, entre otras.

En Latinoamérica se está avanzando lentamente con mayor esfuerzo por parte del sector privado que del público. Oxford Insights (2020) que mide el uso de IA en los países y su ranking, plantea que Uruguay, Colombia y Brasil son los países más avanzados en cuanto a esta tecnología. No obstante, expone que las principales dificultades en toda la región provienen de falta de inversión en tecnología y proyectos de IA, falta de centros de IA que conecten los recursos del sector académico con el capital público y privado y poco talento técnico. Si bien hay un crecimiento en la cantidad de personas que trabajan en tecnología, todavía faltan bastantes para llegar a ser competitivos. Asimismo, Accenture (2017) estima un gran potencial de progreso socioeconómico en Sudamérica si se promueve el uso de IA. Alarcón et.al (2020) sugieren que para realmente generar impacto en la región latinoamericana se deben crear centrales ( hubs ) locales de fAIR LAC que promuevan el uso responsable de la IA. Hasta diciembre de 2019 se contaba con tres centrales regionales: Jalisco (México), Uruguay y Costa Rica. Se espera que estas se convertirán en referentes territoriales en el uso ético de IA en Norteamérica, Centroamérica y el Cono Sur.

## Capítulo 2: Conceptualización de Planes Nacionales

### 3.2.1. Definición y sus distintas aplicaciones

Para entender bien el esquema de los planes de los planes nacionales de IA y su finalidad, es importante en primer lugar distinguir a estos de otros métodos regulatorios gubernamentales.

Por su parte, las políticas públicas son “las sucesivas respuestas del Estado frente a situaciones socialmente problemáticas” (Salazar, 1994). En este sentido, las Políticas Públicas se pueden entender como el ámbito privilegiado de realización del “pacto” entre Estado y sociedad. Un nuevo papel del Estado, en el sentido de hacerlo más ágil y organizador. Implementar una política pública implica también involucrar al sector privado y a otras organizaciones no gubernamentales para su formulación. <sup>4</sup> Boston (2010) expone que las políticas han sido definidas de múltiples formas pero que un abordaje no controversial podría sugerir que es acerca de qué es lo que los gobiernos eligen hacer o no hacer. En esta misma línea, Mark Considine (1994, p. 3) define a una política pública como una acción gubernamental para destinar recursos según sus preferencias para la creación de valor. En efecto, Microsoft expone que la creación de valor en cuanto a Inteligencia Artificial debería ser el mismo objetivo tanto para el sector público como para el sector privado. Se podría decir entonces que las políticas públicas son un eje fundamental y que acompañan dichos planes nacionales, de hecho, en objetivos y recomendaciones, la mayoría expone la necesidad de políticas públicas acordes.

Otra característica importante de las políticas públicas que las diferencian de planes de acción nacionales es que no existe prácticamente una política que parta de cero, casi todas en su inmensa mayoría ya han sido planteadas con anterioridad por autoridades que han antecedido a quien ahora las retoma. Sin embargo, cabe la posibilidad de generar alguna política innovadora o totalmente nueva. En contraste, los planes de acción nacionales de IA son los primeros en formularse y no deberían cambiar según el gobierno de turno sino que son más dominados por el sector privado y organizaciones no gubernamentales e internacionales ya que se trata de la regulación de una tecnología específica. Es decir, hay más control por parte de otras entidades que el gobierno local de cada país.

En cuanto a la formulación de políticas públicas, estas están compuestas por cinco etapas.

---

4

<https://ti.unla.edu.mx/iusunla18/reflexion/QUE%20ES%20UNA%20POLITICA%20PUBLICA%20web.htm>

A) Establecimiento de la agenda política. B) La definición de los problemas. C) La previsión. D) Establecimiento de objetivos. E) La selección de la opción. En cambio, los planes nacionales de acción son más específicos, no se mueven según agenda política local sino que siguen el camino de lo establecido internacionalmente priorizando los recursos que tiene cada país.

Específicamente para Planes Nacionales de Inteligencia Artificial, se ha observado una estructura más ambigua y no cronológica pero más clara en cuanto a ciertos puntos. Es decir, en todos los planes que se analizarán más adelante, se podrá ver que todos cuentan con detalles de justificación de priorización de objetivos, mucho hincapié en recursos del país y la situación actual así como sus logros y desafíos, asignación presupuestaria, entidades que acompañan dichos planes, recomendaciones a seguir de diferentes sectores y objetivos puntuales. También, se podrá apreciar cómo en muchos casos tiene cierto peso las cuestiones internacionales y lo que toman como países modelos líderes en Inteligencia Artificial.

### 3.2.2. Planes Nacionales vs Estrategias

En todas las organizaciones se tienen en cuenta diferentes perspectivas a la hora de armar una estrategia a seguir y cómo ir en pos de una ventaja competitiva. Varios autores definen lo que implica formular una estrategia y hay dos aristas de teorías que principalmente difieren. Por un lado, se halla la teoría de formulación de estrategia basada en el entorno tomando como referencia a Porter (1991) que realiza el análisis de una organización en cuanto al poder de los compradores, el poder de la negociación de los proveedores, la rivalidad entre competidores, la amenaza de nuevos entrantes y la amenaza de productos/servicios sustitutos, conocidas como “las 5 fuerzas de Porter”, son todos factores que se analizan en relación al entorno donde se desarrolla una organización. Se observa la capacidad que una organización tendría para sustentarse en el tiempo y de basar su estrategia según las 5 fuerzas y poder ser rentable. En esta misma línea, propone que por un solo recurso no se puede crear una ventaja sostenible de una economía, sino que depende de muchos factores como por ejemplo el talento humano en el entorno para que el éxito de

una estrategia se materialice. También, se podría decir que se sostiene que las 5 fuerzas se refuerzan entre sí ya que son interdependientes y muchas veces una podría bajar el nivel de la otra y que una organización puede diferenciarse por costos, diferenciación o enfoque. A partir de esto, nace la teoría de los “clusters”. El autor los define como grupos geográficamente denso de empresas e instituciones conectadas, pertenecientes a un campo concreto, unidas por rasgos comunes y complementarias entre sí”. Por otro lado, el desarrollo de estrategia basado en la teoría de recursos de Grant (1991) se diferencia del modelo de organización industrial. Bajo su enfoque, los recursos y capacidades de la empresa determinan la dirección básica de la estrategia, más que el entorno en sí.

La estrategia basada en la teoría de recursos de Grant (1991) identifica recursos y capacidad de una organización, valora su potencial para crear ventajas y por ende, selecciona una estrategia para aplicar. Plantea que cuando el ambiente es volátil y las necesidades del consumidor cambian, los recursos y habilidades proveen una base fuerte para la formulación de la estrategia y suscita los siguientes puntos.

- Recursos (inversión de capital, habilidades de recursos humanos, patentes, financiamiento)
- Habilidades (integración de funciones individuales)
- Los recursos son más volátiles y menos defendibles que las habilidades
- ¿Qué tanto pueden durar los recursos? Un recurso resulta valioso solamente porque las condiciones en cierta industria lo hacen así

A esto se le suma lo expuesto por Day (1997) le suma la dinámica de los entornos cambiantes rechazando la teoría de estrategia propone entornos controlables indefinidamente y estableciendo que pocas ventajas competitivas pueden perdurar en el tiempo. Puede afirmarse, de esta forma, que cuanto más dinámico sea el entorno de la empresa, más sentido tiene basar su estrategia en los recursos y capacidades internos a realizarlo sobre consideraciones externas.

Otros autores como Miles y Snow (1978) plantean cuatro tipologías de estrategia: exploradora, analizadora, defensiva y reactiva. Las tres primeras se pueden considerar estrategias de éxito, mientras que la última la relacionan con el fracaso al no responder a un patrón estratégico planificado y la considera como “no estrategia”. Asimismo, exponen la importancia de que se afiancen las interacciones y los recursos y que no se consideren estos últimos de forma aislada. Es así que, de acuerdo con Huerta, et al. (2004), se pueden considerar tres ideas básicas que sustentan el enfoque de la teoría de recursos y capacidades (Navas y Ortiz, 2001; Navas y Guerras, 2002):

- a) Las organizaciones son diferentes entre sí por razón de los recursos y capacidades que poseen en un momento determinado, así como por las diferentes características de los mismos (“heterogeneidad”). Además, dichos recursos y capacidades no están a disposición en las mismas condiciones (“imperfecta movilidad”);
- b) Los recursos y capacidades de una organización juegan un papel cada vez más relevante en la definición de la identidad en general.
- c) El beneficio de una organización es consecuencia tanto de las características competitivas del entorno (factores externos), como de la combinación de los recursos de que dispone (factores internos).

En cuanto a la definición de la palabra estrategia, Collis et al (2008) plantean que más allá de la estrategia a seguir, la mayoría de las personas no pueden elaborar una declaración de 35 palabras o tan solo un solo statement de cuál es la estrategia de su organización. Los autores exponen que pocas realmente dejan explícito el objetivo de una estrategia al determinar qué es lo que verdaderamente se quiere lograr y en cuánto tiempo, qué medios van a utilizar y cómo se va a jugar competitivamente. Del mismo modo, qué alcance tendrá tal estrategia, sus límites y qué líneas no va a cruzar. Esto tiene que ver con el ambiente en el que se va a desarrollar el negocio y su dominio. De hecho, la gran mayoría de los planes nacionales de IA (ver anexo 1) plantean que el objetivo es “ser líderes en IA” sin más detalle, surge por eso en este punto preguntarse hasta

qué punto desarrollan una estrategia pública tal cual lo expresan. De hecho, según los autores, la formulación de estrategia implica tomar decisiones con respecto a lo que se tiene que hacer y lo que no se tiene que hacer para alcanzar una posición competitiva que lleve a un desempeño financiero superior y sostenible.

Si bien el término ventaja competitiva está asociado a cuestiones empresariales o es más utilizado para hacer referencia a estrategias de empresas, aplica para cualquier tipo de organización ya que la formulación de una estrategia es en esencia la misma para cualquier área.

Como regla general, los planes nacionales de Inteligencia Artificial que serán analizados en este estudio de investigación procuran establecer un marco ético-legal para la IA, así como crear comisiones y grupos de trabajo especializados y proponer líneas de investigación y aplicación de esta tecnología. Específicamente, se considerarán como planes nacionales cualquier declaración oficial pública, desde cualquier nivel e institución, que plantee acciones puntuales en relación a Inteligencia Artificial.

### 3.2.3 Aproximaciones a Planes Nacionales de Inteligencia Artificial

En la actualidad hay un total de 40 países que cuentan con un Plan Nacional de Inteligencia Artificial y otras 11 naciones que están en proceso de elaboración o que iniciaron acciones o políticas aisladas en cuanto a la IA pero no formalmente como un Plan Nacional, dentro de los cuales 2 países tienen solo un borrador que no llegaron a lanzarlo.

cantidad de planes. En efecto, en un estudio de investigación de adopción de McKinsey (2022) se halló que la adopción de IA aumentó y que hay una diferencia realmente crítica en cuanto a usar la tecnología o no utilizarla tanto comercialmente como de forma estatal. Consecuentemente, se podría estimar

que en los próximos años, la cantidad de planes y políticas públicas para regular IA aumenten.

A grandes rasgos, en los planes de IA existentes se observan algunas similitudes. Corrales y Feinberg (2017) sostienen la teoría del hemisferismo la cual se basa en que las naciones del hemisferio occidental siempre realizan un intento activo de formar regímenes de cooperación (más cercana y coordinada) entre ellas, redireccionando sus políticas exteriores e internas para tal efecto. Por ende, se justificaría tal similitud de acoplamiento en cuanto a acciones de políticas nacionales de IA en algunos casos. En contraposición, surgieron teorías anti hemisféricas en América Latina. A diferencia de por ejemplo, Estados Unidos, que nació con un consenso sobre su política exterior, las naciones latinas nacieron severamente indecisas sobre cuál de las doctrinas de política exterior estaban en pugna, que desafiaban la idea de un hemisferismo. En primer lugar, el bolivarismo empujado por Simón Bolívar, quien apunta fuertemente a su independencia de cualquier plan nacional o política europea de países hegemones y hasta excluía a Brasil y Estados Unidos en compromisos. El bolivarismo se centraba principalmente en mantener la identidad americana en cada política hecha. En segundo lugar, se encontraba el latinoamericanismo que sostenía que los países de América en general estaban divididos en grupos étnicos-culturales separados: la descendencia latina y anglosajona. En contraste a estas perspectivas, se encuentra la teoría del balance de amenazas de Walt (1987). El autor propone que la cooperación no depende de variaciones en las asimetrías de poder ni en la cultura, sino en las condiciones de amenaza. Walt argumenta que el ascenso de un poderoso hegemón no es una condición suficiente para el balanceo, y que el ascenso de un hegemón que absorbe los costos no es condición suficiente para la cooperación en cuanto a la formulación de planes ni acciones. En efecto, si un país hegemón adopta una estrategia benevolente y crea un orden negociado basado en la influencia y la administración legítimas, menos Estados se alinearán con él, en vez de balancear. En cambio, expresa que los Estados sí generan un balance si hay amenazas de un país hegemón. Argumenta de esta forma que es necesario testear el argumento, y que para ello se necesitan claros indicadores de acciones benevolentes o legítimas.

Por este motivo, se podría decir que al analizar dichos planes es fundamental tener en cuenta la ubicación geográfica de los países para poder entender la lógica con la que desarrollaron los planes nacionales de IA.

No obstante, como paso previo a comenzar el análisis de los planes nacionales, resulta necesario analizar la literatura en cuanto a miradas internacionales sobre políticas públicas y aclarar que dicho trabajo va a centrarse en la perspectiva de planes nacionales realizados teniendo en cuenta el sistema internacional en el que nos encontramos y no como acciones aisladas o análisis separados de cada país. Es decir, por un lado, cada país tiene su estrategia interna y políticas domésticas, pero por otro lado, todos forman parte de un sistema internacional sobre la base del cual formulan las políticas exteriores.

Por sistema internacional se entiende una sociedad internacional occidental y su influencia en los Estados fallidos, que parecen no pertenecer a ninguna sociedad internacional (Bull 2005). En esta misma línea, se argumenta que el sistema internacional, más ligado a la teoría del realismo y de Hobbes y de responsabilidad nacional, difiere de lo que es una sociedad internacional basada en el racionalismo y en teorías de Grocio relacionándose más con responsabilidad internacional; y a la vez difiere de una sociedad mundial más centrada en las teorías del revolucionismo y Kant apuntando a una responsabilidad humana. De esta forma, el autor manifiesta que el orden internacional es el que mantiene ciertos objetivos de la sociedad de Estados, tales como el mantenimiento de la independencia y la soberanía de los Estados, la paz, la limitación de la violencia, el respeto a las reglas de la propiedad mientras que el orden mundial se asociaría más a patrones o disposiciones de la actividad humana que sostienen los objetivos elementales de la vida social entre la humanidad como un todo. Su aproximación a las relaciones internacionales, parte de comprender a las mismas como un set complejo de relaciones entre Estados que forman la sociedad internacional y no simplemente un sistema de Estados. Bull plantea que el orden forma parte de la historia de las relaciones internacionales, ya que los Estados modernos forman no sólo un sistema de Estados, sino también una sociedad internacional.

A partir de esto surgen tres ejes para analizar en cuanto a teorías de las relaciones internacionales: el realismo clásico, la escuela inglesa (liberalismo e interdependencia), el constructivismo y la sociología histórica que proponen que no se pueden aplicar teorías.

## **Capítulo 3: Comprendiendo la toma de decisiones respecto al desarrollo e implementación de un plan nacional de Inteligencia Artificial**

### **3.3.1. Definición y Teoría de toma de decisiones I**

En este capítulo se procederá a realizar una revisión de la literatura en cuanto a distintas corrientes de pensamientos, métodos y teorías sobre cómo los líderes políticos toman decisiones a nivel internacional. En primer lugar, se explicará sobre cómo los gobiernos toman decisiones según sus distintas miradas en cuanto a cómo se debe decidir y sus objetivos. Entre estas aristas de pensamiento se encuentra la teoría del realismo, el liberalismo y el constructivismo como principales disparadores de la conformación de políticas exteriores. En segundo lugar, se plantean otros métodos de toma de decisiones más relacionados a la teoría de juegos y armado de estrategias corporativas y el pensamiento del ser humano en general. Si bien la teoría de juegos no está formalmente publicada como un método para resolver problemas o plantear políticas internacionales o planes nacionales, es inherente a cada ser humano. Es decir, el cerebro humano funciona de determinada forma, la construcción de hábitos y acciones, entre otras cosas, están dentro de cada uno y acompañan diariamente a cada una de las personas en todas las áreas de la vida. Lo mismo podría entenderse por las ventajas competitivas, un término más aplicado al sector privado que al público pero que en realidad si se mira más en detalle (Ver Anexo 1), el plan de IA en sí es una estrategia donde se plantean objetivos a seguir y en el que varios países plantean querer ser líderes y diferenciarse, tal como lo hacen empresas mismas de sus competidores. Se podría decir que la IA, de esta forma, promueve que los Estados en cierta medida se comportan como organismos del sector privado.

Entre las perspectivas de teorías de juegos a analizar se encuentran el equilibrio de Nash, juegos cooperativos, inducción hacia atrás y una ampliación sobre la teoría de recursos y ventajas competitivas.

### 3.3.2 El realismo como perspectiva para tomar decisiones

El realismo es una corriente de las relaciones internacionales (RRII) que busca explicar el porqué de políticas en ese campo de estudio. Se aplica a todas las esferas de las relaciones internacionales e incluso a políticas exteriores y planes nacionales. De este modo, el realismo aborda el estudio de la realidad internacional considerando que los tomadores de decisiones están interesados en obtener, mantener y consolidar su poder, por encima de los otros actores internacionales.

Unos de los fundadores de dicha teoría, Morgenthau (1948) establece seis principios del realismo:

- 1) La política, como la sociedad en general, está gobernada por leyes objetivas arraigadas en la naturaleza humana por lo tanto es posible llegar a una única verdad absoluta
- 2) el rasgo principal del realismo político es el concepto de interés nacional
- 3) se asume que el interés definido como poder es una categoría objetiva universalmente válida
- 4) El realismo político es consciente del significado moral de la acción política. Es también consciente de la tensión entre el control moral y las exigencias de la acción política eficaz.
- 5) El realismo político se rehúsa a identificar las aspiraciones morales de una nación en particular con las leyes que gobiernan el universo. Es el concepto de interés definido en términos de poder lo que nos salva de los excesos morales

y la torpeza política. 6) El realista político sostiene la autonomía de la esfera política. Se pregunta: ¿cómo afectará esta política el poder de la nación?". El realismo político está basado en una concepción pluralista de la naturaleza humana.

En la misma línea, Aron (1985) parte del supuesto de que los Estados no reconocen autoridad superior a ellos y que por lo tanto existen mientras ellos y sus aliados están securitizados. De esta manera, da relevancia a la teoría del equilibrio mediante la cual se establece que todo Estado si quiere preservar el equilibrio, tomará posición en contra del estado o de la coalición que parezca capaz de conseguir una superioridad semejante. Estos equilibrios pueden ser de dos tipos: Los multipolares y los bipolares. Los modelos de política de equilibrio multipolar son aquellos en que los estados no son extremadamente desiguales, y son relativamente numerosos. Por el otro lado en los sistemas de equilibrio bipolares dos actores dominan la escena encabezando cada uno las coaliciones o bloques.

En cuanto al neorrealismo, el precursor de dicha teoría, Kenneth Waltz, plantea que el realismo se aplica a casi todas las esferas de las RRII. Una de ellas es la política exterior, las políticas de un estado hacia afuera con impacto en el sistema internacional o en otros estados de la sociedad internacional. Para los realistas es importante primero entender los factores que nos llevan a los hechos, para luego poder evitar esos hechos, como por ejemplo las guerras. Waltz (2008) plantea que lo importante para analizar un sistema internacional es la estructura que se diferencia por la cantidad de poderes hegemónicos que existen (unipolares, bipolares o multipolares). Para Waltz, la única estructura estable y la mejor va a ser la bipolar. Su teoría es muy abstracta porque busca generar una teoría atemporal, que se aplique a todo momento y a todos los casos. El autor expone tres dimensiones que definen una estructura:

- 1) el principio ordenador: la anarquía
- 2) diferenciación funcional
- 3) distribución de las capacidades entre las unidades.

De esta forma, destaca la última dimensión como la más importante. La anarquía es importante pero no para entender los cambios de la estructura porque es dicotómica, o hay anarquía o hay gobierno mundial, es una variable constante. La diferenciación funcional pasa por especializarse, todos los estados tienen que cumplir todas las funciones. La distribución de capacidades es la distribución de poder en los polos. Hay tres tipos de variaciones: unipolar, bipolar y multipolar. Los cambios de la estructura se van a llevar a cabo no por los cambios en los estados, porque la estructura es más que la suma de las unidades, sino que se lleva a cambio en la estructura. El autor termina sugiriendo que lo que hace que una potencia hegemónica decrezca un poco en su poder es que tenga muchos alcances de interés. Cuando es la única potencia mundial, no tiene límites en el mundo para alcanzar sus intereses estratégicos, mientras que cuando hay otras potencias están limitados por las esferas de interés de otros estados o poderes. Los intereses en todo el mundo desgastan, consumen recursos.

Por su parte Ayoob (1995) propone la perspectiva del realismo subalterno, mediante la cual se enfoca en los integrantes subalternos del sistema internacional, es decir en el papel que juegan países del tercer mundo. Es realista porque tiene las características principales del realismo: estatismo, autoayuda y supervivencia. En efecto, hace hincapié en que los problemas de las potencias internacionales radican en la producción de conocimiento radica en los intereses de las potencias centrales.

Los tres autores concuerdan en que el mundo unipolar es el sistema menos durable en el tiempo, porque tendemos al balance de poder, aunque no sabemos cuándo. El realismo clásico de Morgenthau propone una mirada más naturalista al buscar el problema de las RRII en una cuestión humana de sobrevivir y tener más poder que está en la naturaleza humana; Waltz, neorrealista o realista estructural dice lo mismo para los estados pero esa necesidad no está en la naturaleza humana sino en la necesidad que te impone al estructura; los realistas neoclásicos plantean que es una combinación de las dos. Es decir, el realismo considera al Estado como racional que encauza sus factores tangibles e intangibles para reformar sus decisiones. Desde ese lugar, el Estado necesita conocer sus fortalezas en relación a las de otros estados para poder establecer estrategias en probables enfrentamientos ya sean éstos bélicos o no. Asimismo,

en cuanto a la inteligencia artificial se está llevando a cabo una carrera en el desarrollo de dicha tecnología.

La contraparte a los realistas serían los liberales. El liberalismo centra su estudio en la cooperación y la anarquía. En este punto, entra la idea de la interdependencia. Se puede ver la interdependencia tanto a nivel gubernamental como en el comercio internacional. Por interdependencia, plantea las relaciones y de la dependencia de las distintas instituciones entre sí. El término instituciones no toma sólo organizaciones internacionales, también pueden ser acuerdos, planes, entre otros. En contraste Ayoob (1995) expone que no se puede hablar de interdependencia global ya que la mayor interdependencia se concentra entre los actores más desarrollados, entre países industrializados y que existe una diferencia en cuanto a la capacidad estatal que tienen los países del tercer mundo para administrar la liberalización.

### 3.3.3 Interdependencia y liberalismo como alternativas al realismo para tomar decisiones

En paralelo al realismo, yace la teoría del liberalismo y la interdependencia mediante la que su referente Keohane (1988) establece que la idea de interdependencia implica relaciones entre estados muy conectados entre sí, donde uno depende del otro. De esta forma, declara que la interdependencia causa paz, pero también causa conflictos. Al estrechar los vínculos con otro país hace que se puedan inmiscuirse más conflictos en el medio, y además cada decisión tomada va a estar influenciada por el país interdependiente lo que termina generando dependencia por lo que siempre que se vea interdependencia va a haber paz.

Si se analizan los planes nacionales de IA (ver anexo), se puede ver cómo algunos planes declaran que se van a llevar a cabo según el hilo conductor que sigan las estrategias y planes de países limítrofes o de los países líderes. La cooperación florece en la medida en que haya reglas acompañantes que asisten a las naciones en la coordinación de su comportamiento, resolviendo problemas de acción colectiva y evitando resultados subóptimos. Los regímenes emergen

para desempeñar funciones específicas. Reducen la incertidumbre y los costos de transacción. Una vez que surgen, las naciones tienen interés en mantenerlos. De esta manera, tomando las premisas liberales, se podría decir que hay cierto grado de funcionalismo en el armado de los planes nacionales de IA. La mayoría se hacen en función a otros países, por lo tanto, se podría decir que esta perspectiva de las relaciones internacionales resulta bastante aplicable en cuanto a IA y la actualidad.

La mayor crítica del liberalismo al neorrealismo es que minimiza la medida en que la interdependencia económica aumenta la demanda de cooperación internacional. El argumento general es que bajo una fuerte interdependencia, las naciones desarrollan un interés en iniciativas cooperativas. Los regímenes de cooperación emergen para resolver problemas de acción colectiva, de coordinación y, consecuentemente, costos de transacción.

En concreto, Keohane (1997), expone que para que se genere interdependencia es necesario que haya un fuerte peso de las instituciones tanto dentro de los Estados como instituciones internacionales y que estas últimas sean un reflejo del poder de los Estados. La Teoría de la Interdependencia afirma que “podemos imaginarnos un mundo en el que hay actores no-estatales que participan activamente en la política mundial, en el que no existe una jerarquía clara entre los diversos tipos de asuntos, y en el que la fuerza no es efectiva como instrumento de la política exterior” (R.O. Keohane & J.S. Nye., 1977).

A partir de esto, es pertinente resaltar la importancia de la existencia de actores no-estatales que participan de la política mundial generando una multiplicidad de canales para encaminar las relaciones internacionales e interactuar en las políticas internacionales y planes nacionales. Entre estos canales se encuentran las relaciones interestatales y transnacionales como por ejemplo, los tratados de libre comercio y organismos internacionales. También, se subraya la existencia de Organizaciones No Gubernamentales como participantes activos de situaciones de coyuntura y su influencia en la formulación de toma de decisiones.

### 3.3.4 El constructivismo como nueva perspectiva para analizar las relaciones entre Estados y sus políticas de Inteligencia Artificial

El constructivismo es una teoría que propone una mirada más intrínseca sobre la toma de decisiones. Onuf (1989) plantea que el constructivismo se sustenta en la idea de que la sociedad y las personas se hacen unos a otros y que por ende mediante sus acciones y la construcción de la identidad de las personas, se forma la identidad del propio Estado en el que se encuentran habitando. Wendt (1995) sostiene que la anarquía es lo que los estados hacen de ella, es decir, que la anarquía es una construcción social, así como también las políticas públicas y planes estatales que surgen a partir de ella. Por eso, el autor promueve que no es posible actuar de modo internacional ya que cada Estado actúa a partir de su construcción social. En efecto, la identidad social e intereses son factores que influyen en la toma de decisiones en política exterior y forman la estructura cultural de estas. De esta forma, considera la identidad estatal como una variable dependiente que se puede transformar a lo largo del tiempo. Este enfoque contrasta la perspectiva de que el Estado toma decisiones según intereses predeterminados por el sistema internacional y acoplándose a políticas y planes exteriores por los intereses predominantes en los bloques políticos y geográficamente. difiriendo así de los enfoques dominantes, que asumen que el Estado actúa en función de un interés predeterminado por la lógica de la anarquía como por ejemplo el realismo tal cual se ha mencionado anteriormente. Para el autor, hay cuatro elementos que determinan la estructura del sistema internacional y el comportamiento de los actores: la anarquía, la diferenciación funcional de las unidades, la distribución de las capacidades materiales y por último la estructura cultural. Esta estructura consiste en el stock entrelazado de creencias, ideas, comprensión, percepciones, identidades que poseen los miembros del sistema. Así, Wendt (1995) identifica tres estructuras culturales que pueden existir en el sistema internacional: las culturas hobbesiana, lockeana y kantiana. Estas son distintas miradas o conocimientos compartidos sobre la comprensión respecto del uno y del otro que constituyen la base para un sistema que puede ser tanto cooperativo como conflictivo. En esta misma línea, Bravo y Singala (2014) plantean que, al compartir mismas ideas y conocimiento, se crean reglas, lenguajes, identidad local y normas que determinan el comportamiento

de los actores en el terreno internacional. De esta forma, sostienen que si bien el mundo externo influye en el comportamiento de los actores, también la interacción de los actores puede llegar a transformar el entorno en el que se desenvuelven. Plantea que la sociedad no es estática, sino dinámica. En efecto, Price y Reus-Smit (1998) definen al constructivismo a partir de la selección de tres presupuestos ontológicos centrales y su impacto sobre aspectos de la política: la importancia de las estructuras normativas o ideacionales al igual que las estructuras materiales, las identidades como constitutivas de los intereses y las acciones y los agentes y las estructuras como factores codependientes. De hecho, Wendt (1991) hace énfasis en que las estructuras de la asociación humana están determinadas principalmente por ideas compartidas más que por fuerzas materiales y que los intereses de los actores intencionales están contruidos por esas ideas compartidas en lugar de que sea algo inherente y natural en ellos. No obstante, en contraste a las perspectivas anteriores, Audie Klotz y Cecilia Lynch (2007) hacen hincapié en que la toma de decisiones de las estructuras se basa en la acción y que ésta es influenciada por el contexto social, espacial e histórico.

### **3.3.5 Definición y Teoría de toma de decisiones II: teoría de juegos**

En referencia a la teoría de juegos, en primer lugar, se destaca el Equilibrio de NASH, el cual es considerado como un juego no cooperativo. Rodríguez (2018) expone que la teoría de juegos no cooperativos es una en la que hay un conjunto de jugadores (entes o personas), cada uno con estrategias a su disposición, y unas asignaciones de pagos o beneficios que reciben por llevar a cabo tales estrategias. La característica “no cooperativa” está en la manera de cómo eligen y en lo que saben de los otros jugadores cuando se elige. En general, se supone que los individuos toman sus decisiones independientemente unos de otros, aunque conociendo las posibles estrategias que sus oponentes tienen a su disposición. Es decir, son individuos egoístas que tratan de predecir lo que los otros agentes harán para obrar entonces en conveniencia propia. En esta

estructura de análisis las personas no alcanzan ningún nivel de cooperación. Se concluye que, en situaciones similares, comunes en la vida diaria, la competencia egoísta puede provocar resultados negativos socialmente a los estados cooperativos, pero que estos últimos no podrán implementarse a menos que exista algo institucional externo como por ejemplo los contratos firmados por ley, entre otros instrumentos, que obliguen a las partes a cumplir con el acuerdo de cooperación. Esta es la idea esencial de Nash al definir el concepto de equilibrio de Nash en su tesis doctoral en Matemáticas en la Universidad de Princeton (Non-cooperative Games (1950)). De esta forma, un equilibrio de Nash de un juego es un acuerdo que ninguna de las partes puede romper sin perder. Es decir, si alguien quiere romper el pacto y lo hace unilateralmente, se arriesga a ganar por debajo de lo que hubiese ganado dentro del pacto. Sin embargo, como queda claro en el juego del dilema del prisionero, esto puede no ser lo mejor socialmente para los jugadores. En un artículo previo a su tesis de 1950 "Equilibrium points in a person games" expone que existe un punto en el que las expectativas de las personas con respecto a lo que los demás harán, coinciden con un punto de ganar-ganar y de equilibrio.

Otra arista de la teoría de juegos son los juegos cooperativos. Von Neumann y Morgenstern (1947) plantean que en los juegos cooperativos se parte de que es posible que algunos jugadores puedan llegar a acuerdos vinculantes, por lo que se trata de estudiar los resultados que puede obtener cada una de las coaliciones de jugadores que se pueda formar ya que el objetivo es en cierta forma el mismo para todos los que participen de dicho juego. Por lo tanto, se estudia cómo pueden actuar grupos de jugadores, interesándose en los comportamientos colectivos y sin detenerse en las acciones individuales de cada uno de los miembros de una coalición. Para ejemplificar mejor, los autores suponen que un juego cooperativo con cantidad  $N$  de jugadores y  $R$  de alternativas es una aplicación  $v$  que a cada partición  $(S, P) \in \mathcal{P}(N)$  se le asigna un número real,  $v(S, P)$ , con la condición que  $u(\emptyset, P) = 0$ .

Magaña (1996) ejemplifica con lo siguiente: El número  $v(S, P)$  representa la utilidad que obtiene la coalición  $S$  cuando escoge la primera alternativa, teniendo en cuenta lo que han elegido los demás jugadores. Y aún más específico, aplicado a un caso particular, el Consejo de Seguridad de la ONU puede

estudiarse de forma correcta utilizando 3-juegos.  $\{1,2,3,4,5\}$  representa el conjunto de los miembros permanentes y  $R = \{6, 7, \dots, 15\}$  el de rotatorios. La primera alternativa será votar a favor de una resolución, la segunda votar en contra y la tercera abstenerse. El 3-juego vi determina las particiones que pueden hacer que una resolución sea aprobada; el 3-juego determina las que hacen que sea rechazada. Estos dos juegos y notaciones ejemplifican como los que siguen la corriente de la teoría de juegos como eje central de toma de decisiones, piensan y arman las distintas estrategias. De esta forma, se podría decir que la teoría de juegos transformó la forma de ver la elección estratégica. Pero que igualmente ilustra los enormes baches que aún tenemos al tratar de entender el comportamiento humano.

Otra teoría que se aplica a la toma de decisiones con teoría de juegos es la inducción hacia atrás. Von Neumann y Morgenstern (1944) exponen que esta técnica implica un proceso de razonar hacia atrás en el tiempo, desde el final de un problema o situación, para determinar una secuencia de acciones óptimas. Se procede examinando el último punto en el que se debe tomar una decisión y luego identificando qué acción sería la óptima en ese momento. Con esta información, se puede determinar qué hacer en el penúltimo momento de la decisión. Es decir, se parte desde el objetivo final de lo que se apuesta a tener o un panorama final y secuencialmente se va armando el paso a paso desde el final para atrás hasta llegar al principio para determinar cada paso. En la teoría de juegos, la inducción hacia atrás es un método utilizado para calcular equilibrios perfectos en subjuegos en juegos secuenciales. Es decir, si ocurre el equilibrio de Nash en varios subjuegos pertenecientes a una jugada más grande. La única diferencia de este método de inducción hacia atrás en comparación con los otros tipos de juegos es que la optimización y el proceso involucra solo a un tomador de decisiones, quien elige qué hacer en cada momento, mientras que la teoría de juegos analiza cómo las decisiones de varios jugadores y su interacción. Es decir, anticipando lo que hará el último jugador en cada situación, es posible determinar qué hará el penúltimo jugador, y así sucesivamente. En los campos relacionados de la planificación y programación automatizadas, este método se denomina búsqueda hacia atrás o encadenamiento hacia atrás y en ajedrez, análisis retrógrado.

Además de la teoría de recursos de Gran (1991), hay otros autores que explayan sobre eso centrándose más en la perspectiva de la toma de decisiones. Por su parte, Penrose (2002) plantea que una organización es un conjunto de recursos organizados administrativamente que crece y trata de sobrevivir en un entorno de competencia. Por ende, es de vital importancia el gerente de la empresa o institución y su forma de tomar decisiones para mejorar el rendimiento de los recursos que dispone y su conocimiento de la empresa sobre la tecnología y el mercado es clave para el crecimiento. De esta forma, propone que no hay dos instituciones iguales ya que los conocimientos que poseen estas y los que están al mando son diferentes y el rendimiento que obtienen de sus recursos también difiere.

En efecto, otra forma de toma de decisiones es según la perspectiva de generar una ventaja competitiva como prioridad. Dorsey (2008) hace referencia al término MOAT o foso defensivo, ventaja competitiva, que se le atribuye a Warren Buffet y que tiene como finalidad explicar el concepto referido a aquello que hace que un negocio sea resistente y destaque entre sus competidores, de forma que mantenga altos retornos sobre el capital de forma duradera. Una institución u organización líder tiene una ventaja competitiva o MOAT cuando sus competidoras no consiguen igualar o superar su éxito (o al menos no lo tienen fácil). Por ejemplo, porque se requiere mucho capital o tecnología especial. Por eso, para analizar y tomar decisiones se plantea si se persigue a un líder en particular o a un producto, servicio o política para copiar y si hay otra organización que podría superarlos. Aunque estos términos se suelen utilizar más en el mundo de las startups y sector privado en general, es pertinente tomarlo en cuenta por la carrera en IA de la que los países forman parte al hacer explícito públicamente que buscaban ser líderes como uno de los objetivos principales del plan.

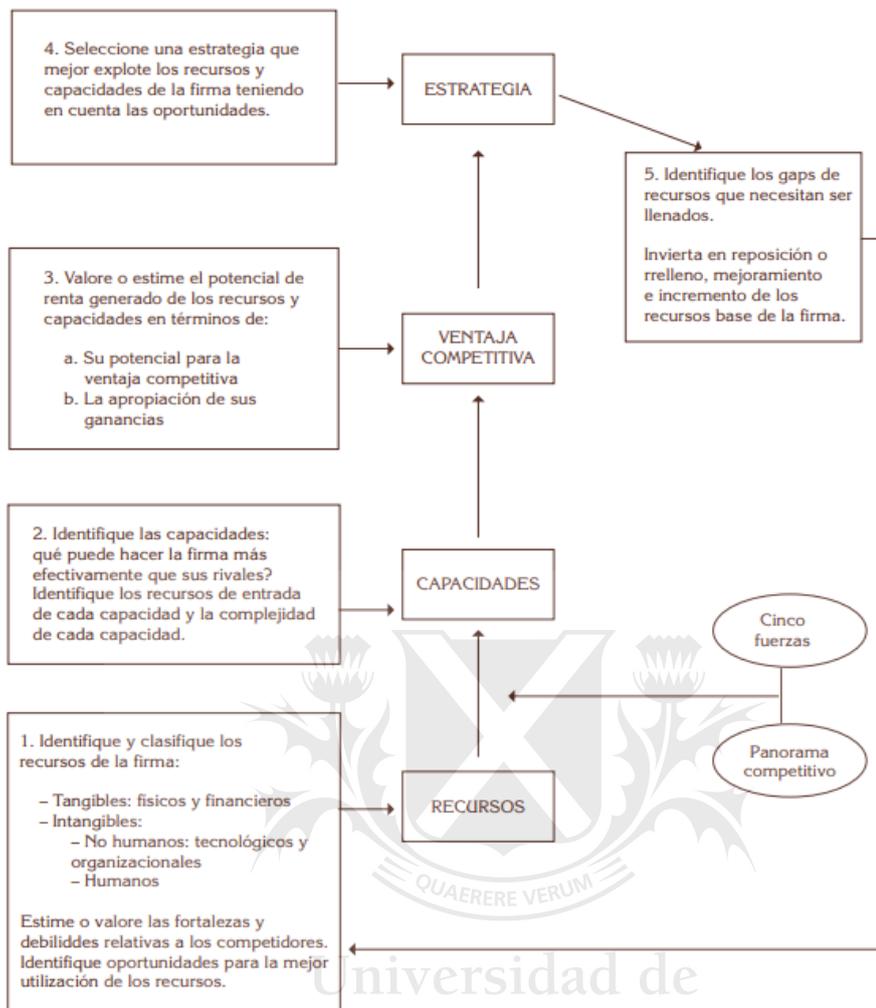


Figura 1.

La figura es una representación de las teorías de recursos y ventajas competitivas y su relación con estrategia y toma de decisiones. Extraído de Grant (1991) y recuperado de Dialnet (2002)

En resumen, ese es el camino que lleva la toma de decisiones basada específicamente en recursos. Aunque estos términos se suelen utilizar más en el mundo de las startups y sector privado en general, es pertinente tomarlo en cuenta por la carrera en IA de la que los países forman parte al hacer explícito públicamente que buscaban ser líderes como uno de los objetivos principales del plan.

## 4. INDICADORES PARA DESARROLLAR PLANES NACIONALES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

### 4.1 Tipos de Indicadores y sus limitaciones

Para analizar los planes se tendrán en cuenta los siguientes indicadores: el emisor del plan y el año, las organizaciones involucradas y si se crearon nuevas organizaciones para ello, si incluye asignación presupuestaria y los objetivos de cada plan. Con estos indicadores se buscará hacer visible las diferencias, así como las similitudes entre los países para poder vislumbrar si hay un hilo conductor entre ellos o algún patrón que se repita entre regiones, así como para también poder obtener un panorama final y actual sobre el desarrollo de IA en cada país y ver bien dónde se está poniendo foco. Si bien estos indicadores son en general amplios, pero bien concisos, se encuentran algunas limitaciones. Entre ellas se encuentra principalmente el grado de digitalización de cada país y sobre todo la asignación presupuestaria ya que no todos los países lo expusieron públicamente y que además para ver si es relativamente mucho o poco que se invierte en el desarrollo de IA habría que analizar más a fondo el monto que se destinan a otras tecnologías, planes o áreas de la sociedad de cada uno. También, la infraestructura digital varía mucho en cada país por lo que al momento de realizar el análisis se hará una breve reseña y se dará un poco más de contexto sobre las fortalezas o situación actual de cada país.

Konrad (2019) en sus estudios comparativos de planes nacionales de IA desarrolló y utilizó como principal indicador el “Cambrian AI Index” que integra ciertos factores como las precondiciones de un país para el desarrollo de IA, las condiciones para la investigación y el desarrollo y el grado de comercialización de IA. Este indicador está limitado a los datos que se encuentran disponibles públicamente en el estado actual y aplicación de dicha tecnología en cada país. Asimismo, se toma a EE.UU como referencia de los parámetros más altos ya que se lo considera el país líder global de IA. Dentro de los segmentos analizados

se encuentra los requisitos generales para el desarrollo de IA considerando los parámetros y subindicadores como Network Readiness Index Value (2016)<sup>5</sup> el cual genera predicciones sobre la performance de economías nacionales con respecto a las TIC. Dentro del análisis de los datos, utilizan el Open Data Barometer<sup>6</sup> que mide qué tan dispuesto está un gobierno para implementar iniciativas de Open Data y cómo esto repercute en el sector privado y afines; y el indicador de la cantidad de usuarios en internet en números absolutos y no porcentajes para tener con mayor exactitud una noción de la penetración de internet en la sociedad civil incluyendo usuarios de gaming, celulares, televisiones, asistentes digitales, entre otros, dentro de los últimos tres meses previos a realizar el estudio. Con respecto a la capacidad computacional de los países toma en cuenta el ranking de los 500 supercomputadores<sup>7</sup> por país. Por más que la potencia de computación pueda usarse internacionalmente, la capacidad que tienen las computadoras para almacenar grandes cantidades de datos y algoritmos complejos debería formar parte de la estrategia central de cada país. Este indicador genera un listado semestral de los supercomputadores conocidos públicamente de forma mundial. Aún hoy en día se estima que hay algunos de ellos de uso militar que no son conocidos frente al público y que deberían declararse para evitar guerras. En esta misma línea, se toma como indicador la cantidad de empresas de semiconductores y sus ganancias para analizar el mismo segmento tecnológico. Con respecto a la investigación y al desarrollo de talento, toman los indicadores de la cantidad de estudiantes recibidos de disciplinas de IA o relacionadas a ella, cantidad de estudiantes que se dedican a la academia, cantidad de académicos, inversión en investigación y profesionales seniors de la academia que realizan papers sobre IA, cantidad de publicaciones de IA y la cantidad de doctorados en otros. En relación con la comercialización de IA, se analizan iniciativas prácticas del gobierno para promover el uso de IA, la cooperación entre universidades e industrias, la cantidad de patentes en tecnología y la cantidad de startups de cada país, entre otros.

---

<sup>5</sup> [Networked Readiness Index 2016 \(weforum.org\)](https://www.weforum.org/publications/networked-readiness-index-2016)

<sup>6</sup> <https://opendatabarometer.org>

<sup>7</sup> [www.top500.org](http://www.top500.org)

Otros estudios como el index AI report (2021), utiliza los mismo indicadores que los anteriores pero agregan por ejemplo el rol que juega el banco central en cada nación ya que manejan la cantidad de monedas y billetes de cada país así cómo también por otro lado analiza el trabajo del Congreso de la Nación o del Parlamento en los distintos países y hace un conteo de la cantidad de leyes aprobadas o no aprobadas en relación a tecnología. Además, analiza la evolución de OPEN AI. Es decir, el uso de las plataformas de OPEN AI, así como de otras plataformas de software de código abierto y la creación de nuevas de ellas para poder aplicarlo a más procesos internos y acelerar el uso de IA aún con las personas que no sepan programar. Un ejemplo sería Github, Tensorflow y GTP-3 entre otras del lado de Open AI.

## **4.2 Emisores de Planes Nacionales de Inteligencia Artificial, alcance y fines**

En el sistema internacional cada estado piensa en su propio interés; mientras que en la sociedad internacional se pierde un montón de atributos del sistema internacional, ya que se vela por un interés común. Bull (2005) plantea que además al pasar de sociedad internacional a sociedad mundial también se pierde un montón de atributos de la sociedad internacional, como por ejemplo un cambio de actores. Jackson (2009) expone que hay que dejar de lado la idea de sociedad y de sistema internacional porque son estadios evolutivos, y la idea de sociedad incluye la idea de sistema, que la idea de diplomacia (central en la sociedad) contempla un sistema anárquico y de conflicto de intereses, y lo que quiere hacer la diplomacia es mediar entre esos conflictos. En efecto, expresa que cuando se estudia relaciones internacionales no hay que pensar tanto en los estados sino más bien en los statesman, es decir, los funcionarios que los dirigen y que toman las decisiones. Al analizar intereses y responsabilidades hay que poner el foco e ir a la cabeza de esos statesman. Esto podría decirse que aplica al análisis de los planes nacionales de IA ya que no todos los países tienen los

mismos emisores y podría decirse que los objetivos o lo que realmente sucede en la realidad puede ser producto de esos mismos emisores que armaron el plan y las estrategias a seguir.

A nivel general en todos los planes analizados de IA, se puede ver bastante fuerte la presencia del Estado como emisor de los planes nacionales. No obstante, hay organizaciones a las cuales pertenecen más de un país que tienen intereses en común en relación con la IA y fueron armando los planes de acuerdo a una agenda de cooperación internacional. Entre ellas se encuentra y se destaca Global Partnership on AI (GPAI) que tiene como miembros a Australia, Brasil, Canadá, Francia, Alemania, Japón, India, Nueva Zelanda, Estados Unidos, Reino Unido, Unión Europea, Corea del Sur y Eslovenia. Esta organización responde en sintonía con OECD y tiene como principal responsabilidad fomentar el uso responsable de IA en todo Europa, gestionar el gobierno y el uso de datos así como también rearmar el cambio laboral que predicen en los años que siguen con respecto a las carreras demandadas para fomentar IA y la evolución de muchos oficios existentes. De hecho, una de sus recientes actividades fue la creación de International Centre of Expertise in Montreal for the Advancement of Artificial Intelligence en Montreal para el avance de la IA y French National Institute for Research in Digital Science and Technology (INRIA) para trabajar en el gobierno de datos. Por su parte, la OECD que es una red de expertos en IA, hace el foco en la clasificación de IA y en implementar políticas públicas de confianza. Una de sus recientes actividades fue el lanzamiento de AI Policy observatory en 2020 mediante el cual se sistematizó y se presentó frente a políticos cómo usar IA para el sector público y su mejor funcionamiento. Con esa guía, los tomadores de decisiones pueden diseñar políticas públicas adecuadas al entender qué es IA. Trabajando en conjunto con ellos se encuentran también el High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (HLEG), un grupo en el que participan solo países de Europa y que tiene como único objetivo sentar las bases éticas para el uso de IA. Otra agrupación importante que acompañan como emisores de planes nacionales de IA aparte de cada gobierno es el Ad Hoc Expert Group (AHEG) para la recomendación con respecto a la ética de IA con relación directa con la UNESCO. Su principal diferencia con HLEG es que esta organización

puntualmente se centra en la ética de IA pero en relación al desarrollo de la tecnología y su ética. La tecnología va cambiando día a día, va evolucionando y se encuentran nuevas formas de resolver problemas y se necesita un monitoreo constante de los lineamientos éticos ya que el uso de la IA es infinito.

Según el nivel de madurez de la IA de su organización, su capacidad para implementar la IA variará. Le recomendamos que evalúe la madurez de su IA haciendo preguntas como: ¿Cuánto juega la automatización en las operaciones de su organización? ¿Cuán colaborativos son los equipos de su organización cuando se trata de compartir datos y conocimientos?

Los autores Van Roy, V., Rossetti, F., Perset, K. and Galindo-Romero, L (2021) plantean un estudio de planes y estrategias de IA en el que hacen un análisis comparativo de varios países sobre las áreas de capital humano, generación de redes de trabajo entre profesionales de distintas disciplinas, infraestructura tecnológica, regulación y sobre el pase del laboratorio al mercado. Las políticas públicas que analizan y proponen crear van en sintonía con los planes de IA y con las recomendaciones que los gobiernos toman de la OECD. En efecto, incluyen una sección específica de estrategias de IA para abordar desafíos sociales, asignar el presupuesto específico, enmarcar el plan en un tiempo apropiado y su implementación. No obstante, cabe destacar que varios países de la Unión Europea tienen su propio plan, pero también se mueven por objetivos fijos de organizaciones internacionales y muchos de ellos solo tienen como emisores a una sola persona o un solo ministerio o agrupación fuera del gobierno. Este último punto también es importante analizar ya que demuestra el grado de descentralización de un gobierno y en cómo se ve que llevar a cabo un plan nacional de IA no es igual a otros planes nacionales. Además, algunos planes de IA forman parte de un plan nacional digital mayor, cambia mucho la estructura y cómo se piensa en cada país según sus fines y cultura. Por último, con respecto a esto, resulta importante resaltar que el hecho de que no todos los países incluyan asignación presupuestaria es un gran limitante para analizar IA a nivel global en general ya que es difícil tomar un porcentaje de inversión general así como también dificulta saber qué porcentaje cada país le destina a IA en base a su presupuesto anual y cómo se asigna ese

presupuesto y si realmente alcanza para dichos objetivos y más aún si plantearon querer ser líderes en IA.



Universidad de  
**San Andrés**

## 5. ANALISIS DE PLANES NACIONALES DE IA

### 5.1 Análisis global

En cuanto a Oceanía, tanto Australia como Nueva Zelanda cuentan con un plan nacional de inteligencia artificial elaborado aproximadamente con un año de diferencia. No obstante, en cuanto al emisor del plan se puede ver una gran brecha en cuanto al grado de institucionalismo con el que se desarrolló el plan de IA. Por un lado, Australia cuenta con varias organizaciones que formaron parte y son emisores del plan nacional y por otro lado, en Nueva Zelanda solo el gobierno es considerado emisor y a cargo de su ejecución. Por esta razón podría decirse que Australia adopta una postura más liberal o institucionalista y demuestra que ya la tecnología de Inteligencia Artificial está desarrollada hace bastante tiempo y que la tecnología está lo suficientemente madura como para tener distintos tipos de organizaciones que la desarrollen y tengan hilos de trabajo en conjunto. También Australia detalla la cantidad de inversión en la tecnología, así como objetivos más ambiciosos para ser líder en IA al sumarse a The Global Partnership on AI (GPAI) mientras que se podría decir que Nueva Zelanda apunta más a una consolidación de la tecnología y a su adopción mediante la apuesta a formar talento, a ir detrás de objetivos de otros países y a hacer foco en una de sus fortalezas como país: el turismo.

Con lo respecta a África, sólo hay tres países que están promueven acciones para desarrollar la inteligencia artificial. No obstante, Google en 2018 creó el primer centro de investigación para IA en Accra, Ghana, apostando al talento de los residentes del continente<sup>8</sup>. África cuenta con la ventaja de tener población mayoritariamente joven, a diferencia de otros países europeos por lo que es considerado beneficioso para una formación y empleos a largo plazo. En cuanto a los planes nacionales, Tunisia es el único país al día de la fecha que cuenta con un plan nacional de IA desarrollado por el gobierno<sup>9</sup>, especialmente por Kais

---

<sup>8</sup> <https://www.blog.google/around-the-globe/google-africa/google-ai-ghana/>

<sup>9</sup> <http://www.anpr.tn/national-ai-strategy-unlocking-tunisias-capabilities-potential/>  
<https://www.linkedin.com/pulse/future-artificial-intelligence-africa-should-left-behind-kais-mejri/>

Mejri, director de innovación y desarrollo tecnológico. Entre sus principales objetivos generales se encuentra que la IA pueda emerger y que se desarrolle un ecosistema en el que distintas organizaciones puedan crear aplicaciones para estar más conectados con las personas y más atentos a sus necesidades. se encuentran prevenir el fraude, inversión en talento e investigación y hace fuerte hincapié en la creación de marcos regulatorios para dicha tecnología y en su aplicación para servicios financieros. Por su parte, Sudáfrica, no tiene un plan nacional publicado al día de la fecha. Igualmente realizó varias acciones aisladas, no enmarcadas dentro de un plan nacional, pero sí llevadas a cabo por organizaciones y el sector privado del país y a la vez con la cooperación de Google, en el marco de su unidad de negocio “Google AI”. Por ejemplo, “Data Science África 2017” en Tanzania, “2017 Deep Learning Indaba” en Sudáfrica. Se podría decir que dichos eventos son de gran relevancia ya que además haber sido en el continente africano, lograron ser un punto importante para considerar para Google para el entrenamiento de talento en machine learning y poder sumar personas a su equipo y que países del occidente puedan tener incidencia en el desarrollo de un plan nacional de África.

Según una la agencia nacional para la promoción de la investigación científica en Tunisia “la carrera internacional de inteligencia artificial ya empezó y es liderada por Estados Unidos y China, seguida por Japón, Reino Unido y Alemania. El resto de los países siguen a cada uno de esos líderes de acuerdo a sus recursos, su alcance y desarrollo de IA y sus acuerdos políticos (...).” Esto demuestra cómo cada acción de inversión ya sea monetaria como en institucionalizar y determinar lugares en otros continentes para la investigación de IA está ligada a la propia estrategia de inteligencia artificial de cada país y sus corporaciones. De hecho, en un artículo MIT (2019) hace hincapié en que el futuro de la investigación sobre inteligencia artificial está en África ya que pueden probar y resolver problemas de hambruna, enfermedades en tiempo real. Es decir, el contexto mismo del continente provoca que se pueda usar tecnología para resolver problemáticas. Travaly (2021) plantea que es de vital importancia capacitar a profesionales sanitarios sobre IA y cómo interpretar datos ya que la mayoría conoce muy poco sobre dicha tecnología y hasta en muchos países dentro del continente africano no está desarrollada la infraestructura digital necesaria para utilizar IA. La autora propone de esta forma integrarse tanto

vertical como horizontalmente al sistema para que realmente puedan aplicar IA positivamente.

Por último, Kenia elaboró un AI task force mediante el cual realiza acciones aisladas, pero tampoco publicó un plan nacional. Hasta el momento ningún otro país ha desarrollado un plan en el continente. Todo lo que concierne al desarrollo de IA y a la investigación se concentra en Tunisia y Sudáfrica (Ferrein, 2012). De hecho, en una entrevista realizada por la Unesco en 2019 a Tshilidzi Marwala, especialista y referente de IA en la región, se presentó la necesidad de un plan estratégica para desarrollar IA “El país necesita una estrategia nacional, similar a la estrategia para la inteligencia artificial de la India o al plan estratégico industrial “Made in China 2025”, para convertirse en un gigante hi-tech de la innovación (...) África cuenta hoy con 1.300 millones de habitantes. Es el continente de mayor crecimiento demográfico del mundo. Sin las tecnologías de la 4RI, no se resolverán los problemas de la explosión demográfica, la seguridad alimentaria y la urbanización.”

Por esto, se podría decir que toda África en sí adopta una postura más de cooperación con Estados Unidos al permitir que se creen centros de IA y que no busca ser líder ni formar un plan nacional muy ambicioso, sino que en cierta medida buscan ir resolviendo los problemas internos con ayuda exterior y apostar al desarrollo de la tecnología. Si se analiza que por el momento solo coopera con occidente, específicamente Estados Unidos, se podría decir que no es un hecho menor, sino que, por el contrario, se puede vislumbrar cómo en los próximos años esta inversión de occidente en África puede determinar el resultado de la carrera de IA.

En contraste, en Europa casi todos los países cuentan con un plan nacional de IA. En total, Europa, Suiza, Portugal, España, Dinamarca, Italia, Estonia, Finlandia, Francia, Alemania, Rep.Checa, Reino Unido, Lituania, Noruega, Suecia, Bélgica, Austria, Holanda, Malta y Luxemburgo son los países que tienen un plan nacional de IA. Como denominador común para todos los países, todos tienen como emisor del plan al gobierno y en algunos casos, el gobierno y otras entidades públicas o el sector privado. Podría decirse que hay un alto grado de institucionalidad en cuanto a los emisores del plan. También en todos se puede

ver que la investigación en IA es otra característica que tienen en común. Más allá de otros objetivos más puntuales como por ejemplo en Suiza que cuenta con objetivos más específicos como la aplicación de IA en salud y en la política de datos ya que EU cuenta con GDPR (2018) que es la política para datos personales en Europa (ciudadanos pueden obtener una copia de su data) pero suiza tiene menos autonomía ya que el parlamento omitió el tema de la portabilidad de datos; todos los planes se plantean hondar más profundo en lo que es la investigación de la tecnología en sí. Esto hace referencia a que continuamente se está explorando la IA robusta para realizar cada vez más tareas y que se pueda adentrar en más disciplinas. Además, cada país persigue sus fines actuales en cuanto a la realización de un plan nacional de inteligencia artificial y muy pocos publican la cantidad de inversión para el sector de IT. En este sentido, se concuerda en cierta forma con las conclusiones del estudio del Konrad Adenauer “Comparison of National Strategies “ en que la definición que los distintos países le dan a IA es vaga e inconsistente ya que cuando se compara los planes nacionales no hay una definición clara de la tecnología sino una generalización de que la IA es una fuerza líder a nivel digital que involucra potencial pero a la vez riesgos sociales, económicos y que seguridad en lo que respecta a políticas públicas. Otra crítica que les hace es que una estrategia nacional de IA debería ser intersectorial y con una conceptualización bien definida acerca de lo que es IA. Además, se visibiliza la falta de segmentación y la capacidad de formular targets ya que todos los planes se realizan de forma muy generalista y cuentan con objetivos que son de diferente tipo de impacto lo cual dificulta el análisis de métricas así como también el control de su implementación. Si bien a nivel global, Europa se encuentra en un alto grado de madurez del uso de IA, aún le queda mucho por incluir para que las soluciones de IA sean efectivas y puedan contribuir al diálogo internacional. A diferencia de las grandes potencias como EE.UU y China, el resto de los países necesitan en general mayor inversión, desarrollo de talento y emprendedores con negocios estratégicos para ser líderes en IA. Por el momento, Reino Unido es el país que cuenta con mejores condiciones para desarrollar la IA, en otros lugares falta desarrollo del ecosistema digital en su conjunto. En efecto, Inglaterra fue uno de los primeros países de Europa en desarrollar un plan nacional y en priorizar inversión en dicha tecnología. También es uno de los que más instituciones creó

para el desarrollo del plan : AI Office, A Centre for Data Ethics and Innovation, Geospatial Commission, centres of excellence in medical imaging and digital pathology (medicina), Centre for Industrial Digitisation, Robotics and Automation, Early Diagnosis Mission, a programme aiming at developing early diagnosis and treatment of chronic disease using AI technologies., Alan Turing Institute, 16 “New Centres for Doctoral Training” y nuevos AI Masters places. No obstante, cabe destacar que sigue encontrándose por detrás de EE.UU y China también en lo que respecta a capacidades computacionales, lo cual podría limitar el desarrollo de IA en un futuro. Aunque se apoya el desarrollo del talento en la región anglosajona como condición sine qua non para la investigación de IA y su comercialización, no hay mucho foco en la expansión de la capacidad computacional doméstica como lo tienen China y Corea del Sur que incentivan el acceso a chips potentes y en la necesidad del foco y estrategia en soluciones en la nube. Por lo tanto, se podría decir que faltaría más detalle en cuanto a la infraestructura digital y tecnologías complementarias a la IA para que ésta pueda desarrollarse mejor. Otro punto importante a resaltar es que pese a los avances de Inglaterra, se le sigue cuestionando como el país va a seguir atrayendo a científicos y emprendedores luego del Brexit y cómo compensaría su pérdida de influencia en EE.UU aunque siga colaborando con ellos. No obstante, resulta pertinente resaltar que por el Brexit, otros países europeos tendrán que seguir por sus propias vías.

Por su parte, Estados Unidos está considerado como líder en IA en todo el continente americano, así como también en el mundo compartiendo el primer puesto en el desarrollo de tecnología con China. EE.UU publicó en febrero del 2020 "Artificial Intelligence Strategy", un plan hecho por el gobierno en el que se destaca fuertemente su objetivo principal de ser líder en IA y pone como subobjetivos la priorización de manejo de datos, manejo de la nube y de una computación de alta performance, proveer marcos regulatorios de riesgo, enfocar IA hacia la seguridad nacional, formular estrategias para innovación y desarrollo, coordinar la inversión de IA en todos los sectores, entrenar a la fuerza laboral, promover marcos regulatorios éticos, ceteros estándares técnicos para IA y fundamentalmente proteger la ventaja competitiva que el país tiene en IA con respecto a otros países. A diferencia de otros planes nacionales, el de

Estados Unidos traza un camino para ser líder y mantener su ventaja competitiva. En este punto, se podría decir que el país al hablar de ventaja competitiva adopta una postura menos política con respecto a la tecnología y más empresarial o comercial. No obstante, creó algunas organizaciones para la implementación del plan como por ejemplo AI.GOV (Plataforma), Select Committee on Artificial Intelligence, National AI Research Institutes y expuso que duplicaría la inversión en investigación de IA. Ante este panorama, se podría deducir que se apoya en un fuerte institucionalismo y que prioriza la innovación y ser primeros. Se destaca una fuerte esencia de competencia a diferencia de otros que trazaron planes para liderar. Dutton (2018) plantea que hay diferencia en cómo los Estados Unidos enfocó la carrera de IA según la persona que se encontraba en el poder. El autor expone que durante el gobierno de Trump, la Casa Blanca tomó un abordaje más libre sobre IA y más orientada al mercado tomando como puntos principales la investigación y el desarrollo de IA y su constante inversión en ello, inversión monetaria y también institucional ya que crearon un comité intersectorial especial para unir esfuerzos y necesidades entre diferentes sectores de la economía y así innovar con IA en cada uno de ellos según lo que les sea de mayor utilidad a cada uno. También, tenía como propósito crear asociaciones federales para unir el sector académico con la industria. En su momento, también se había comprometido a remover las barreras para la innovación para así facilitar que compañías americanas tengan la flexibilidad de innovar y crecer. En contraposición, el gobierno de Barack Obama, planteaba la situación de aplicar políticas públicas para regular IA y empezar a explorar la tecnología, desde un lado más secundario.

En la actualidad hay 55 iniciativas<sup>10</sup> de inteligencia artificial de EE.UU publicadas y declaradas oficialmente como inversiones de parte del estado para promover el uso de IA. Se puede prever que esto podría aumentar ya que el año pasado se publicó en distintos medios que EE.UU iba perdiendo la carrera de IA con respecto a China. En efecto, según el Index de IA (2021), el número de publicaciones de IA en revistas creció un 34,5% a nivel global de 2019 a 2020, un crecimiento porcentual mucho mayor que de 2018 a 2019 (19,6%). También

---

<sup>10</sup> <https://oecd.ai/en/dashboards/policy-initiatives?conceptUris=http:%2F%2Fkim.oecd.org%2FTaxonomy%2FGeographicalAreas%23UnitedStates>

en la actualidad, el país está entre los países que más desarrollo de habilidades y talento tiene para IA así como también el monto que destinan a inversiones.

**TASA DE PRESENCIA RELATIVA DE COMPETENCIAS DE IA por INDUSTRIA, 2015-20**

Fuente: LinkedIn, 2020 | Gráfica: Informe AI Index 2021

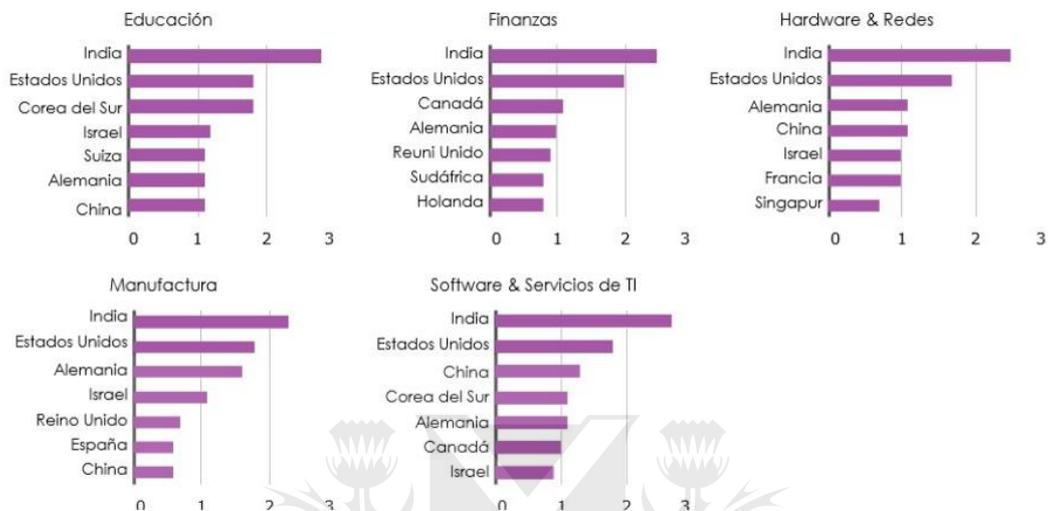


Figura 2. La figura es una representación de las distintas habilidades de IA según cada país. Recuperado de AI INDEX 2021.

En la figura se aprecia como países de otros continentes siguen adelante en cuanto a competencias para desarrollar IA. Oxford (2021) coincide con lo demostrado previamente ya que expone que el desarrollo de IA de Europa está limitado por la falta de personas capacitadas y que se necesita una educación digital más intensiva y más adaptativa a las necesidades de cada país para su

desarrollo.

#### INVERSIÓN PRIVADA en IA por PAÍS, 2020

Fuente: CapIQ, Crunchbase y NetBase Quid, 2020 | Gráfica: Informe AI Index 2021

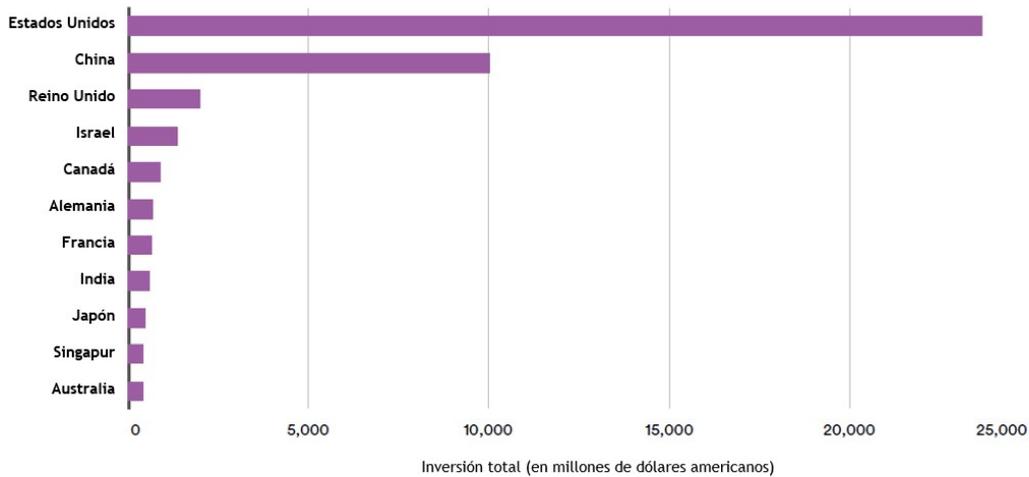


Figura 3. La figura es una representación de las diferentes cantidades de inversión de IA por país. Recuperado de AI INDEX 2021.

A diferencia de occidente, China, por ejemplo, mide la fuerza económica de la industria de IA más que otras métricas mientras que Reino Unido analiza la cantidad de candidatos doctorales en IA. En este punto se podría decir que hay un quiebre en el análisis ya que cada país utiliza distintas formas de medición y pueden llegar a hacer públicas algunas de sus métricas y otras no. Al mismo tiempo, esto es un desafío ya que se necesita un mecanismo único que permita al observatorio global de AI trends poder establecer un hilo conductor entre los planes de IA y poder medir de una forma consensuada.

Otro factor a tener en cuenta a nivel global y para todos los países es la cantidad de IA en productos o más materializados y en super cómputos para poder desarrollar la tecnología. En el Global AI Index (2021) se plantea que en Asia, Europa y Norteamérica, tres de los mayores mercados de robots industriales, fueron testigos del final de un período de crecimiento de seis años en las instalaciones de robots. Por su parte, en Norteamérica se experimentó el mayor descenso, del 16%, en 2019, frente al 5% de Europa y el 13% de Asia. De hecho, el 73% de las instalaciones de robots a nivel mundial, experimentaron aproximadamente el mismo descenso, excepto Alemania, que experimentó un ligero repunte en las instalaciones entre 2018 y 2019. A pesar de la tendencia a la baja en China, cabe destacar que el país tenía más robots industriales en 2019

que los otros cuatro países juntos. En este sentido, cabe destacar las estrategias aisladas de China en comparación a los otros países de occidente y hasta de Oriente mismo. Se podría decir que China juega por separado y no parece adoptar ningún tipo de formas de políticas internacionales de cooperación, sino de constante competencia.

Con respecto al desarrollo del plan nacional en China, este se inició en 2017 y ha tomado una ventaja competitiva importante sobre Estados Unidos en el campo de la inteligencia artificial, según expresó el antiguo jefe de software del Pentágono Nicolás Chaillan al periódico económico londinense Financial Times.

"No tenemos ninguna posibilidad de competir con China en 15 o 20 años", aseguró el experto, quien calificó la situación actual como "un hecho consumado" e incluso añadió que, en su opinión, la carrera entre China y Estados Unidos "ya ha terminado".

Entre otros aspectos abordados en la entrevista, Chaillan afirmó que China se dirige hacia el dominio mundial debido a sus avances en los campos de la inteligencia artificial, el aprendizaje de las máquinas y las capacidades cibernéticas. No obstante, hace unos días se publicó una nota en The Economist<sup>11</sup> que por la nueva cuarentena y el rebrote del Covid-19, varios inversores están saliendo de China y que esto está impactando negativamente en el área tecnológica y desarrollo de proyectos. Podría decir que se puede dar vuelta la situación

En relación al plan nacional de IA, se juega aisladamente tal cual planteado anteriormente y se apunta a desarrollar un contexto en el que la industria local sea la protagonista en su totalidad. Para el 2030, aspira a ser líder mundial en IA y fue desarrollado por

el Ministerio de Ciencia y Tecnología, en colaboración con la oficina de Promoción del Plan en IA. Ambas agencias de gobierno liderarán los proyectos, que serán financiados fundamentalmente por subsidios del gobierno. También, se creó un Comité de Asesores en Estrategia de IA, liderado por Pan Yunhe, un académico experto en industria manufacturera avanzada. Así como también, se unió esfuerzos con el sector privado para generar una plataforma de servicios e impulsar el desarrollo de la industria China. Prince y Yervoni (2019) exponen

---

<sup>11</sup> <https://www.economist.com/finance-and-economics/2022/05/22/foreign-investors-are-fleeing-china>

sobre el Plan Trienal (2018-2020) para promover el desarrollo de una Nueva Generación de Industria basada en Inteligencia Artificial y plantea los siguientes puntos:

1. Ideología
2. Despliegue sistemático: establecer una aplicación por etapas, en base a los últimos avances de IA y las condiciones nacionales y regionales.
3. Foco en las debilidades claves del desarrollo industrial
4. Innovación colaborativa: actuar como guía, con políticas que favorezcan el intercambio académico y científico para la promoción de una industria inteligente. Construir un ecosistema industrial fundado en la colaboración entre empresas líderes y PyMES.
5. Apertura y orden: fortalecer la cooperación internacional y promover la apertura y la puesta en común de tecnologías de IA, recursos y servicios.
6. Priorización de desarrollo de productos inteligentes como vehículos en red, robots para el área de servicios, sistemas para el reconocimiento del lenguaje hablado, sistemas-traductores, de identificación de imágenes de vídeo, de diagnóstico médico y productos inteligentes para el hogar, el desarrollo de una manufactura inteligente

Si se analizan estos puntos se podría decir que, si bien China es conservadora y hace su juego aparte, no cooperativo desde la base, le da mucha importancia a la creación de instituciones y hasta en cierto sentido adopta una perspectiva liberal. No obstante, al fomentar en su totalidad la industrial local, le da un fuerte foco a la culturización de la IA en el país y por ello se podría decir que basa sus tomas de decisiones con respecto a IA en la construcción de identidad del país. Es decir, adopta al constructivismo como principal fuente de toma de decisiones y juega aisladamente.

Si se miran los otros países de Asia que cuentan con un Plan Nacional de IA como por ejemplo Malasia, Indonesia, India, Catar, entre otros, todos persiguen objetivos similares dentro de los que se destacan el uso de IA para movilidad, transporte, pagos digitales para el exterior, reformas burocráticas y públicas, seguridad alimentaria, salud, educación e investigación con foco en smart cities, robótica, impresión 3D, IOT, realidad aumentada y mejorar los datos con los que cuentan y su infraestructura.

Es pertinente resaltar que varios de los ciudadanos del continente trabajan para el exterior por lo que su foco está en aprender más sobre usos de IA y en solucionar el gran problema habitacional que suelen tener de movilidad y transporte en esos países debido a la gran cantidad de habitantes que tienen. También, resulta importante resaltar que solo los países de Singapur, Malasia, Israel, Corea del Sur y China exponen la asignación presupuestaria destinada al desarrollo de IA. A partir de ello, se puede ver que son las economías más digitalizadas del continente y donde se encuentran polos tecnológicos, tales como por ejemplo siendo Israel el caso más conocido. De hecho, Senor y Singer (2009) describen cómo Israel se transformó en uno de los países más digitales del mundo y cómo se volvió referencia para el ecosistema emprendedor y el mundo de las startups. Plantean como desarrollan localmente soluciones tecnológicas personalizadas por sector fomentando la actividad de startups. De esta forma los autores exponen que una reforma ocurre cuando cambias la política del gobierno y que una revolución ocurre cuando cambias la mentalidad de un país.

Si se analiza esa declaración se puede ver cómo también va en sintonía con lo que genera China en sus políticas de IA. Es decir, fomenta también la construcción social y de identidad del país como apalancamiento para el surgimiento de nuevas políticas públicas e iniciativas creadas constantemente para el desarrollo de tecnología y soluciones.

También, es preciso notar que en ningún plan nacional de IA del continente asiático menciona regirse por instituciones particulares de occidente tales como GPAL, entre otras. No obstante, cabe destacar que algunas empresas globales y multinacionales que tienen presencia en esos países capacitan internamente a sus empleados para buscar soluciones a procesos que se replican en otras partes del mundo. Esto sugiere que si bien están más aislados, desde el sector privado se genera cierta apertura y relación de cooperación con occidente.

Por su parte, a nivel global. se plantea dividir el desarrollo de IA en todos los países en general en olas o etapas de abordaje para poder entender mejor el fenómeno. John Launchbury de DARPA propone dividir a la IA en 3 olas de

planes de trabajo: 1. el conocimiento (explorar usos de IA), 2. estadísticas y datos (elaboración y estructuración de datos y estadísticas para tomar decisiones y 3. Contextualización y adaptación ( IA con poder para replicar, reemplazar trabajo humano y hasta crear).

## 5.2 Latinoamérica

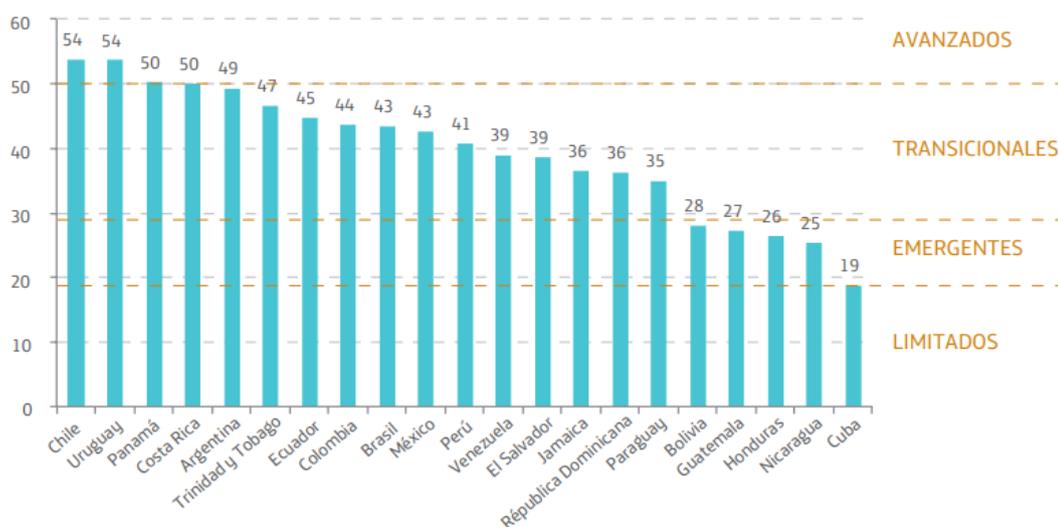
Con respecto a América Latina, sólo México, Colombia, Uruguay, Brasil y Argentina cuentan con un plan nacional de IA. De esos países, el de Argentina no se está ejecutando.

América Latina cuenta con varias barreras para el desarrollo de IA en la región. Una de ellas es que el consumidor digital de latinoamérica tiende a consumir productos y servicios digitales del exterior como por ejemplo Google, Yahoo, Netflix, Shopify, otras plataformas de comercio electrónico, entre otras. Es decir, localmente hay poco desarrollado y las grandes empresas o startups que surgieron en la región demostraron tener tendencia a recibir capital externo mediante los holdings que son dueñas de empresas de América Latina por lo que no juegan localmente para el desarrollo del país y generador de empleo como lo sería si se invirtiera más en su escalabilidad local y externa. También, otro factor a tener en cuenta son las grandes limitaciones de entradas y salidas de capital financiero de Latinoamérica al exterior. De hecho, en los planes existentes de IA de Latinoamérica no se especifica el presupuesto destinado al desarrollo de IA y hasta lo ponen como un objetivo a diferencia de los otros países que ya lo tienen planteado o al menos si no lo tienen público, no lo tienen explícito como uno de los objetivos principales. En este sentido, se podría decir que el tema de la asignación presupuestaria es un tema que tienen común estos países en los planes nacionales de IA. En efecto, existe una falta de información sistemática en toda la región que dificulta tanto al gobierno como al sector privado poder ordenar y generar sinergias entre sí. Katz (2015) plantea que es muy complicado en toda Latinoamérica generar un índice de digitalización por

sector industrial que permita evaluar comparativamente el avance en la asimilación de tecnologías digitales por proceso productivo. Es decir, no se mide la evolución de la aplicación de tecnología por sector ni hay planes a futuro para el desarrollo de las mismas según tendencias globales. De hecho, los indicadores que más se utilizan para medir la digitalización en las economías latinoamericanas son la publicidad digital, el desarrollo del comercio electrónico y la digitalización de procesos productivos en el sector manufacturero. El autor plantea que en su totalidad aproximadamente se destinan 19.112 mil millones de US\$ por año en investigación, desarrollo e innovación, principalmente en el espacio digital. Se podría concluir brevemente entonces que, pese a tener cierto presupuesto y métricas destinadas al espacio digital ya sea por inversión o comercio electrónico, hay un gran bache sobre el camino a seguir con IA ya que implica una buena gestión de diferentes tipos de datos para que se pueda aplicar correctamente la tecnología y crear nuevas soluciones tecnológicas tanto para la sociedad como para el sector privado y público.

Otro común denominador entre los planes nacionales de IA es su intención por tener un papel más importante a nivel internacional y atraer talento exterior. Tienen todos como uno de sus objetivos principales el internacional sus compañías y startups a pesar de consumir contenidos creados por plataformas extranjeras. Telecom Advisory Services (2013) plantea que América Latina y el Caribe es la región del mundo con menor porcentaje de contenido local en el 2013 (26,60%), medido por el índice de popularidad. Esto se debe a que la región está atrasada en cuanto a generación de contenidos propios. Por contenidos propios se entiende, ser creadores de tendencias y soluciones en la región y que el resto del mundo pueda seguirlos. En comparación a otros continentes, América Latina está detrás de ellos. Otro posible factor además de la baja digitalización es la lingüística y soluciones aplicables intersectorialmente, hacerlo global genera más ganancias de aquella forma. De hecho, Prince (2018) expone que América Latina es un mercado consumidor o usuario de tecnología, sin que su aporte al desarrollo o creación de la misma haya sido sustancial de generar impacto en el mundo.

**Gráfico 4.4 América Latina: índice de digitalización (2013)**



*Fuente: Análisis Telecom Advisory Services.*

Tal como se plantea en el Plan Nacional de IA de Francia “AI for Humanity” de 2018 : “ No se puede concebir a la IA en un marco puramente nacional, la elaboración de una fuerza de trabajo para promover IA y los planes es tener una oportunidad de acercarse más a otros países”.

Otro factor a tener en cuenta es la escasa contribución de inversores ángeles y la poca actividad de aceleradoras. Si bien últimamente se puede ver un avance en este sentido en cómo algunas empresas y/o bancos como Santander Rio, Telefónica, Mercado Libre, entre otros grandes negocios, están empezando a incentivar más a emprendedores en tecnología. Existe una limitación de incubadoras igualmente que agilizan la creación, pero es poco lo que se invierte en ellas y pasan por un periodo largo de incubación sin salir al mercado a desarrollar soluciones más a medida. Se necesita todavía mucha participación por parte del sector privado para desarrollar startups en Latinoamérica. Lo que muchas hacen es desarrollar talento, pero para sus propias operaciones o para testeos y mejoras internas pero no para realizar a cabo proyectos sociales para el país, hay poco de eso.

## 5.3 El caso Argentino

En el año 2018, se inició el proceso del armado del Plan Nacional de Inteligencia Artificial para la Argentina. Este mismo está bajo el marco de la Agenda Digital Argentina 2030 y la Estrategia Argentina Innovadora 2030 y fue impulsado por la Secretaría de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SPPCTI). En el 2019 se conformaron varias mesas de trabajo que reunieron a aproximadamente 396 profesionales de distintas disciplinas y del sector público para poder armar reportes, definir estrategias y un camino a seguir. No obstante, quedó ahí con el cambio de gobierno a fines de 2019 se abandonó la temática y el trabajo en el Plan Nacional de IA y su ejecución.

Jorge Aguado, uno de los entrevistados, destacó que el plan destaca el puente entre sector público y privado que el gobierno y los actores que realizaron el plan quieren hacer y que también, se resalta la priorización de analizar la calidad de computación de alto desempeño en Argentina, y este último punto como condición primordial para el desarrollo de IA en el país. Los sistemas nacionales de computación de alto desempeño (CAD), la realización de un plan estratégico y la infraestructura de supercómputo son fundamentales para el desarrollo sostenido y sustentable de tecnología de la Argentina y más aún para el desarrollo de la IA y IOT que producen y procesan grandes volúmenes de datos. Por ello, tal cual se expresa en el Plan Nacional de IA de Argentina “lograr mejor capacidad de cálculo, a través de la adquisición y/o desarrollo de supercomputadoras y redes regionales de centros de CAD, como así también a través de las alianzas que puedan establecerse con el sector privado, es clave no solo para llevar adelante el Plan Nacional de IA y las acciones propuestas en el marco del mismo, sino además y para ejercer soberanía en términos científicos-tecnológicos.”

En lo que respecta al caso argentino, en diciembre de 2010 se creó el Sistema Nacional de Computación de Alto Desempeño (SNCAD) como una iniciativa

entre la Secretaría de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y el Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICyT), enmarcada dentro del Programa de Grandes Instrumentos, Facilidades y Bases de Datos con el objetivo de consolidar una red nacional de centros de CAD pertenecientes al sistema científico-tecnológico, para articular esfuerzos y acciones de instituciones del sector y así satisfacer de manera más eficiente la creciente demanda de CAD, almacenamiento y análisis sistemático de grandes volúmenes de datos, visualización y otras tecnologías emergentes. Entre sus objetivos, el SNCAD busca promover políticas tendientes a maximizar y optimizar el uso del equipamiento disponible en dichas instituciones, contribuir a la gestión eficiente de los recursos disponibles y la consecución de la financiación pública y privada para la mejora de la red de prestación de servicios, brindar facilidades para la adquisición de nuevo equipamiento y mejora de los existentes y promover la formación de recursos humanos a través de programas comunes.

Esto permite un salto cualitativo en los proyectos de I+D+i, en los servicios tecnológicos brindados al sector productivo y la formación de recursos humanos y de creación de soluciones.

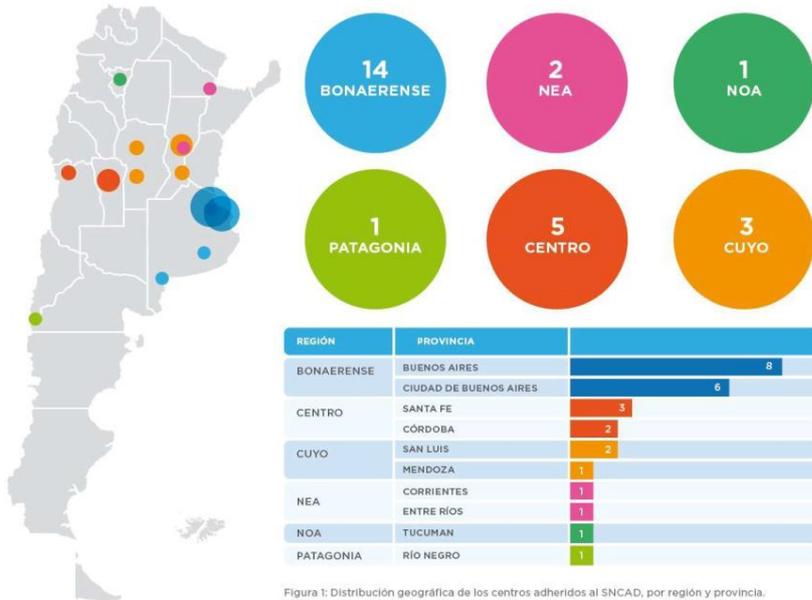


Figura 1: Distribución geográfica de los centros adheridos al SNCAD, por región y provincia.

### Recuperado de Plan Nacional de Inteligencia Artificial Argentina

En el gráfico de arriba se puede cómo el SNCAD cuenta con 26 centros adheridos que agrupan un total de 48 grandes equipos, muchos de los cuales se concentran Buenos Aires. El SNCAD se enfoca en la potenciación de las capacidades para el sistema científico-tecnológico, académico e instituciones públicas. Sin embargo, al definir la infraestructura necesaria para garantizar poder de cómputo para el desarrollo de IA debemos tener en consideración no sólo lo requerido desde el sector público para el procesamiento de datos y soluciones, universidades y centros de investigación en el que se lleven adelante proyectos de investigación y desarrollo orientado a IA, sino también la puesta a disposición de capacidad de procesamiento para que tanto startups como PyMES puedan testear soluciones y sistemas de IA y previamente realizar una estructuración de sus bases de datos.

Sin embargo, se debe tener en cuenta según el índice global<sup>12</sup> de penetración a internet, Argentina se encuentra en el puesto 79 de velocidad de banda ancha abril 2022 con 68.9 Mpbps, y en puesto 94 de penetración a internet con celulares- en un ranking de todos los países del mundo. Hasta el año pasado, la penetración de banda ancha fija estaba contabilizada en términos de habitantes y no hogares. En este sentido, en el 2012, la penetración era de 7,97%; mientras que 2013 alcanzó 8,68%. En el 2013 la velocidad de banda ancha fija fue analizada con base en datos de Net Index, que recopila información de usuarios por país. Esto explica por qué es necesaria la correcta comprensión de la necesidad de inversión y ver bien qué sectores impulsar, diagnosticar por cada provincia y municipio del territorio argentino y mejorar el proceso de asignación de los recursos que ya están siendo invertidos.

También es necesario que Argentina le preste atención al gobierno de datos y que lo declare en el Plan Nacional de IA. Se define como Gobierno de Datos a la especificación de los derechos y de un marco de responsabilidad para fomentar un comportamiento adecuado en la valoración, creación, almacenamiento, uso y eliminación de información. Esto Incluye los procesos, roles, normas y métricas que aseguran el uso eficaz y eficiente de la información para permitir a una organización alcanzar sus objetivos.

El estudio de Accenture (2017) publicó sobre el impacto económico de IA en Sudamérica y estima una innovación incremental con la correcta implementación. No obstante, se debe tener en cuenta cómo está estructurado el sistema político en el país, cómo funciona realmente y qué trayectoria profesional tienen. En efecto, muchos legisladores no están capacitados en tecnología o conocen poco sobre el verdadero impacto positivo que puede tener en la sociedad y pueden no saber facilitar leyes. Por otro lado, en Argentina el trabajo interministerial no es muy articulado por lo que podría llegar a ser otra barrera para el desarrollo y la implementación de IA. Se podría decir que si bien argentina cuenta con alto grado de institucionalismo y si se tiene en cuenta a Keohane (2002), se podría decir que el país opera de forma liberal en sus políticas más que con una perspectiva de construcción de identidad o con la

---

<sup>12</sup> <https://www.speedtest.net/global-index>

mirada del realismo. No obstante, esto difiere según cada partido y se cruzan distintos tipos de intereses al legislar una ley : los del propio legislador y carrera profesional, los del partido, los del grupo de bloque y los del partido de turno en algunos casos. En consecuencia, algunas leyes que no necesitaban cambio son cambiadas como por ejemplo lo que sucedió con la Ley 27.506, la ley de economía del conocimiento es sancionada en 2019 y modificada en 2020. Esta tiene como principal objetivo impulsar el desarrollo de actividades económicas y productivas con uso intensivo de tecnología y capital humano altamente calificado.

Para que Argentina pueda lograr un crecimiento óptimo en IA debe aplicarse Ley 27.506 en su totalidad en todas las jurisdicciones ya que quitan el impuesto a las ganancias a emprendedores tecnológicos y es un gran avance para que realmente pueda haber mayor acercamiento al sector privado y al incentivo de que jóvenes quieran quedarse en Argentina ya que emprender en tecnología no es barato, los costos son muchos más altos que emprender en otra área.

También, se recomienda priorizar las siguientes normativas, algunas mencionadas en el Plan Nacional de IA:

1. Tratados internacionales de protección de los derechos humanos (derechos de libertad de expresión, privacidad, autodeterminación informativa)
2. Ley de protección de datos personales en Argentina
3. Principios que rigen en la legislación europea: RGPD (Reglamento General de

Protección de Datos) y el derecho a la explicación significativa. Derecho de oposición a decisiones automatizadas, “human in the loop” (personas involucradas en el proceso).

4. Principios de armonización con las leyes regionales de Protección de Datos Personales y adecuación al GDPR y otras normativas relevantes internacionalmente en cuanto a los requerimientos sobre el flujo transfronterizo de datos
5. Rol de las leyes de propiedad intelectual y el desarrollo de patentes en la Argentina

6. Rol de las normativas de protección al consumidor en el marco de los términos y condiciones que regulan la relación entre usuarios de sistemas que incorporen IA (aplicaciones, software, servicios, etc.).
7. Guía sobre Inteligencia Artificial y Protección de Datos Personales del Comité Consultivo de la Convención para la Protección de las Personas con Respecto al Tratamiento Automatizado de Datos de Carácter Personal (Convenio 108), firmada el 25 de enero de 2019 en Estrasburgo.
8. Marcos normativos y regulaciones sobre la privacidad de datos en la esfera pública y acuerdos entre sector privado y público de países.
9. Declaración sobre Ética y Protección de Datos Personales en la Inteligencia Artificial de la 40va de la Conferencia Internacional de Autoridades de Protección de Datos
10. Personales y Privacidad (ICDPPC), firmada el 23 de octubre de 2018 en Bruselas.
11. Convenio 108 de Protección de las Personas con Respecto al Tratamiento Automatizado de Datos de Carácter Personal.
12. Estándares Iberoamericanos de Protección de Datos Personales (Red Iberoamericana de Protección de Datos Personales).
13. Ley de Economía del conocimiento

Haciendo foco de esas 13 particularmente en la protección de datos Argentina y en la ley de economía del conocimiento para empezar a generar creaciones de soluciones e incentivos para el sector privado.

En relación al mundo emprendedor, en un artículo del Diario Clarín<sup>13</sup>, se expuso que hay 9 unicornios argentinos existentes en el mercado, es decir, empresas que superaron la valuación de US\$1.000 millones. Entre ellas se encuentran: Mercado Libre, SoFI Technologies, Ualá, Tienda Nube, Globant, Despegar, OLX, Auth0, Aleph, Vercel, Mural y Bitfarms. Esto da indicio de que desde una óptica internacional se considera a la Argentina como capaz de generar grandes soluciones y que hay potencial para desarrollar talento, nuevos negocios y posibilidad de continuar obteniendo inversiones extranjeras. Además, esto

---

<sup>13</sup><https://www.clarin.com/economia/lluvia-inversiones-solo-ano-crearon-9-unicornios-argentinos>

demuestra como Argentina tiene futuro en tecnología y podría desarrollarlo aún más y expandir los beneficios que genera IA con las políticas correctas.

Prince y Yervoni (2019) plantean que recientemente se dio un primer paso importante a nivel regional. El 22 de mayo de 2019, los 36 países de la OCDE y los países socios adoptaron formalmente el primer conjunto de directrices sobre políticas intergubernamentales en materia de Inteligencia Artificial. En efecto, tuvo como miembros firmantes por Latinoamérica a México y Chile y entre las naciones adherentes se cuentan Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, y Perú. Esto demuestra cómo Argentina tiene algo recorrido en cuanto a cooperación internacional en la temática de IA.



Universidad de  
**San Andrés**

## 6.CONCLUSIONES Y PRESCRIPCIONES PARA ARGENTINA

A modo de conclusión, se distinguirán algunos puntos vacíos encontrados en el Plan Nacional de IA en comparación a otros planes nacionales del mundo y se harán algunas recomendaciones a seguir teniendo en cuenta el contexto local actual.

Los países que apliquen IA tanto en sus procesos como en el desarrollo de la tecnología generarán un impacto muy grande positivo en la economía nacional. La IA puede ayudar a diseñar y construir ciudades sostenibles, mediante el uso de sistemas autónomos y vehículos ecológicos conectados (reflejados en el área Industria 4.0); aplicaciones que contribuyen a mejorar y hacer que la movilidad sea más segura o hacer más eficiente la conectividad del transporte; mejorar la sostenibilidad de las ciudades desde el punto de vista energético, promover empleo, bienestar e igualdad de oportunidades.

El primer punto para resaltar para priorizar en un plan de IA en una economía no desarrollada como Argentina es que el desarrollo exitoso de tecnologías de inteligencia artificial de vanguardia requiere datos bien desarrollados y una buena infraestructura de telecomunicaciones. Por ende, es necesario que se invierta en creación de centros de datos y en la infraestructura telecomunicaciones, así como también en los super cómputos con petaflops que puedan promover el continuo desarrollo de IA.

Segundo, los datos abiertos de calidad es un prerrequisito necesario para la IA. Tanto la cantidad como la calidad de los datos determina hasta dónde sería posible llegar con la IA. Las autoridades e investigadores necesitan muchos datasets que puedan utilizarse en varios sectores en común, tanto para la academia como para el sector privado y el público. Resulta apropiado lo que sugiere el plan nacional de IA de Argentina de crear una plataforma integral de

datos que sean utilizados en conjunto entre distintos sectores. Igualmente, se sugiere seguir en cierta medida los mecanismos que utilizaron otros países de la Unión Europea o de Africa mismo de sumarse a acuerdos ya existentes con otros países o con empresas privadas como Google, Microsoft, entre otras que ya cuentan con experiencia en estructuración de datos y el uso de tecnología para desarrollar un laboratorio de IA. Es decir, no arrancarlo desde cero y que sea organizado por el Estado. De hecho, Google invierte constantemente en la creación de centros de investigación de IA en distintos países por lo que una observación al plan nacional de IA de Argentina es descentralizar un poco el rol del Estado y subdividir grandes tareas en más chicas y por etapas e ir replicando algunos programas de Google AI en Argentina para ciertos sectores. En esta misma línea, cabe destacar que Big Data no son todos los datos. Sosa Escudero (2019) plantea que el objetivo central de un experimento es crear información contra fáctica, no observar ya que no es posible hacerlo con IA al tomar datos aleatoriamente. Por ende, para determinar causas y efectos de varias situaciones en Argentina es necesario complementarlo con otras iniciativas. El autor expone que el “big data” no puede aportar todos los datos ya que solo observa nuestras acciones y no nuestros contra fácticos y esto relativiza el poder de los datos y la manera en que se usan. Del mismo modo expone “A Google le toma solo un día hacer lo que al sistema público de una de las naciones más ricas del planeta le toma diez” (Sosa Escudero, 2019, pp. 27).

Lo que sucede es que en muchos organismos públicos del país y en muchas pymes no tienen una base de datos desarrollada o simplemente no la tienen. Una base de datos no es un simple documento Excel, por ello, se complica estructurar y aplicar tecnología. Tal cual expresa Accenture 2018, el valor de los datos depende de su accesibilidad y aplicación. Por ello, la nube es el único lugar donde los datos adquieren escala, agilidad y el poder de impulsar la reinención para que el sector privado o público pueda elevarse. De esta forma se puede concluir que Argentina se encuentra en un grado de digitalización bastante bajo en comparación a otros países como lo analizado previamente y que se debe evaluar por área el grado de digitalización, además de generar acuerdos e incentivos con el sector privado, para que r verdaderamente pueda ser bien ejecutado el plan de IA. Como esto llevaría tiempo, se recomienda

ceder y empezar con micro acciones separando instituciones y objetivos por industria según el grado de digitalización de cada una. En esta misma línea se recomienda unir esfuerzos también con la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC) así como también con la Federación de Asociaciones de América Latina, España y Portugal para crear una plataforma que integre y complemente los esfuerzos ya desplegados por otras instituciones en Latinoamérica para ir teniendo más protagonismo en la región. En relación al armado de la arquitectura de datos para la Argentina, se recomienda un diagnóstico previo a la ejecución del plan y a acentuar y cranear el trabajo de sensores como herramientas de recopilación de datos. Los datos cuidadosamente recopilados y verificados por la estructura generados por expertos se complementan cada vez más con datos menos estructurados, menos verificados y heterogéneos generados por más y más ciudadanos y sensores. La suposición básica aquí es que solo podemos mejorar el desempeño de un sistema como una ciudad si conocemos su desempeño actual. Por lo tanto, medimos, registramos y almacenamos datos. Las ciudades recopilan activamente datos relacionados con aspectos como el ruido, la contaminación, la movilidad, el rendimiento de los edificios, el clima urbano y solo por nombrar algunos. Los diferentes medios en los que se recopilan estos datos pueden variar desde campañas de encuestas hasta sensores y dispositivos inteligentes. Por ello, es necesario invertir también en startups de IOT, entre otras. El proceso de recopilación de datos requiere tres consideraciones básicas:

1. El primero son los estándares de datos, lo cual significa recopilar el mismo tipo de datos de la misma manera.
2. La calidad de los datos. Estos deben ser datos comprensibles, contextualizados y lo más confiables posible. Las pautas son esenciales para garantizar la calidad de los datos, y el valor de los datos se maximiza mediante la disponibilidad de metadatos completos.
3. El uso de datos, que se refiere a la comprensión clara de por qué y para qué se recopilan los datos.

En este sentido, es de vital importancia generar marcos regulatorios que tengan en cuenta esos 3 puntos y también ir por área o al menos se sugiere delimitar aún más lo propuesto en el Plan Nacional de IA para poder ver resultados más concretos, alcanzables y medibles y poder ir replicando por sectores e industrias para mitigar el error que pueda haber al principio. A modo de ejemplificación, las plantas de abastecimiento de agua pueden utilizar los datos sobre el consumo de agua para desarrollar soluciones que proporcionen un suministro de agua mejor y más estable al encontrar y predecir fugas en las tuberías. Los datos sobre las compras en línea y las ubicaciones de los consumidores pueden ayudar a las tiendas a predecir cuándo los consumidores comprarán un producto determinado. Los municipios pueden recopilar y analizar datos sobre educación y edad para desarrollar medidas de empleo específicas para el individuo. En el área de la salud, los datos sobre enfermedades y altas hospitalarias podrían ser la base de soluciones para garantizar un tratamiento mejor y más coherente para los pacientes, entre otras infinitas soluciones que proporciona el uso adecuado de los datos para la sociedad civil.

Todos los entrevistados para este trabajo final coincidieron en que era necesario un plan nacional de IA en la Argentina y en que el punto principal era el de fortalecer e impulsar el desarrollo económico en la Argentina. Por su parte, Alejandro Artopoulos planteó la necesidad de generar consensos entre sector público y privado y unir esfuerzos y además de apuntar al desarrollo económico, expuso sobre la necesidad de desarrollar talento en nivel de educación media. De acuerdo con lo expresado por el entrevistado, se sugiere hacer hincapié en el conocimiento de tecnología y del ecosistema de negocios digitales además de desarrollo de talento en programación e IA en niveles medios. En el Plan Nacional de IA de Argentina se expresa hacer hincapié en la educación superior y universitaria que ya está sucediendo. Como tercer punto a modo de recomendación se expresa que en los últimos años se lanzaron nuevas carreras tecnológicas en algunas de ellas, tal como en Uni. San Andrés se lanzó la maestría en ciencias de datos y las carreras universitarias de grado de ingeniería en inteligencia artificial y negocios digitales. También cada vez más instituciones como Coderhouse, Digital

House, entre otras startups, amplían su oferta de cursos de fácil acceso para desarrollar habilidades en IA. Otro caso puntual es el de Soy Henry, una startup argentina que se enfoca a capacitar a jóvenes en tecnología con costo inicial cero y va creciendo en toda la región latinoamericana además de Argentina. Esto demuestra cómo en estos años de no ejecución del plan, varias instituciones del ámbito privado están supliendo de alguna medida la cantidad de capacitaciones. Por ello, concuerdo con el punto del Dr. Alejandro Artopoulos en capacitar de niveles medios para abajo. A esto se le agrega otra sugerencia a partir de la realización de este trabajo y es el hecho de aplicar lo que propone el Plan IA de Luxemburgo de reformar la educación formal no sólo desde el punto de vista técnico pero también desde el punto de vista técnico de habilidades para IA pero también desde el punto de vista vocacional ya que en sí la tecnología y su conocimiento es abstracto y muchas veces pueda llegar a perderse el interés o a no tenerlo del todo por no entender realmente todos los usos y beneficios que traería desarrollar esa tecnología para el país y el crecimiento económico que puede tener.

Otra recomendación es generar programas en conjunto entre CAME, el sector privado, entre otros para armar un plan de comunicación sobre qué es IA explicado a modo simple para distintos comercios y que se generen iniciativas y capacitaciones sobre estructura de base de datos, incentivos de armar y proveer datos, así como también sobre los beneficios que podría traer la tecnología en el sector. En relación, al vínculo con el sector privado se sugiere delimitar roles y ver qué rol cumpliría cada organismo ya sea privado o público en la ejecución del plan. En línea con esto, Muzzacato (2013), expone sobre la importancia de diferenciar los roles para que verdaderamente se pueda producir innovación en una nación. La autora plantea que el Estado no es solo un inversor más para las startups, sino que cuenta con muchas herramientas y poder para producir ciertos contextos o situaciones que impulsen los objetivos. Es por eso que es importante que el Estado no tenga un rol pasivo pero que entienda sus limitaciones en cuanto a la adopción de la tecnología en sus propios procesos y en la desconfianza que puede tener lanzar ciertas iniciativas de cero o co-crear demasiadas instituciones muy pronto. Se recomienda entonces reevaluar el rol de cada institución para ejecutar el plan y dejarlo asentado públicamente para futuros estudios.

En sinergia con eso último, como cuarto punto se recomienda elegir qué sector priorizar para impulsar IA.

En varios planes nacionales de IA de distintos países mueven objetivos según su fortaleza nacional, por ejemplo, el caso de Nueva Zelanda al priorizar el desarrollo de IA para el turismo y destinar esfuerzos especialmente para ello. En el plan nacional de IA de Argentina si bien se toma en cuenta expandir la tecnología y desarrollarla en varias industrias, no hay un foco claro sobre el cuál Argentina debe resaltar para tener protagonismo a nivel internacional y poder ser líder y/o partícipes en algún futuro.

Como quinta recomendación, se plantea otro camino a seguir para las startups y pymes y hasta incluso el sector privado o cualquier institución que su digitalización evolucione. Apoyar la adopción de IA en el sector privado puede ser difícil para las empresas, especialmente para las pymes y especialmente comenzar a trabajar con IA. Puede ser percibido como complejo las empresas pueden carecer de los recursos internos, el enfoque muy iterativo y puede llegar a ser demasiado costoso. Por lo tanto, se propone desmitificar la IA a través de capacitaciones, programas educativos, eventos de gran escala y proyectos de impacto social para humanizarla frente a los ojos de la sociedad civil. También, se recomienda facilitar la experimentación y hacerla visible frente a los ciudadanos o representantes de empresas para que el aprendizaje sea mayor. A esto se le agrega, utilizar metodologías ágiles en ciertos procesos de rutina para ir culturizando de a poco e impulsando adopción de formas de pensamiento y accionar. Además, capacitar en nuevos modelos de negocios específicamente para pymes y apostar a su digitalización. Esto va en línea con lo que propone Katz (2015) sobre la búsqueda de masa crítica en factores de producción (capital humano, capital de financiamiento). Y se le agrega el componente de utilizar diariamente herramientas que faciliten la digitalización. En efecto, se expone que la masa crítica en la utilización de recursos debe ser alcanzada a partir de dos esfuerzos. En primer lugar, es imperativo direccionar la utilización de recursos no sólo públicos sino también privados en unas pocas áreas de innovación, delimitar el enfoque y apostar desde la práctica de lo mínimo a lo más macro. A partir de esto surgen algunas preguntas para hacerse como por ejemplo

- ¿Cómo asegurar que exista un alineamiento entre los recursos invertidos y los objetivos nacionales de desarrollo industrial del sector? ¿y cómo llegar a ser protagonistas en un marco internacional?
- ¿Cómo coordinar las diferentes fuentes de financiamiento (público y privado) para que no se produzcan redundancias, duplicación y fuga de recursos?
- ¿Cómo evitar una distribución de recursos ineficiente en términos de la generación de masa crítica y en cuánto tiempo se espera llegar a ella y con qué proyectos y fines?
- ¿Existe la necesidad de acelerar el volumen de inversión en incubadoras públicas o es mejor priorizar acuerdos o programas de empresas ya existentes?
- ¿Es realmente un incentivo para las startups limitarlas al ambiente nacional y no mundial? ¿Cómo hacer que las startups realmente apuesten a generar micro soluciones para el sector público y/o el país?

A partir de esto surge una nueva y sexta recomendación de apuntar a la responsabilidad social empresarial (RSE) e involucrar más al tercer sector con el mundo startup para crear nuevas soluciones a medida y crear acciones en conjunto con otros sectores para el sector público en general y su digitalización. De esta forma, además del laboratorio de innovación, se propone descentralizar y crear menos cantidad de instituciones y/o organizaciones con el fin de que se expanda más rápido la digitalización e IA. Es decir, se propone que en vez de crear la cantidad de organizaciones que se estableció en el Plan Nacional de Argentina, se arme programas específicos o un área por ejemplo en un centro comunitario, digitalizar comedores, colegios, universidades públicas, entre otras instituciones para ir ayudando a que más personas se involucren y capaciten que no estén originalmente ligadas a carreras STEM.

Se observa, a partir de esto, que el Plan Nacional de IA toma muchas ideas de Reino Unido y Finlandia, tal cual lo citan como ejemplo, y generan buenas propuestas generales sobre intenciones de enfocarse en creación de nuevas instituciones más específicas, coordinación con el sector privado y académicos, generador de fuentes de inversiones, entre otras. Sin embargo, por el análisis realizado y el contexto argentino con una tasa de variación anual del IPC en este abril de 2022 del 58% y por los vaivenes del sistema político y su funcionamiento de poco accountability y transparencia de datos y más aun teniendo en cuenta el bajo nivel de digitalización de muchos organismos públicos de la Argentina, entre otras razones, se recomienda no crear dicha cantidad de instituciones enfocadas en IA por el momento, hasta que se desarrolle más talento y se vayan logrando objetivos más chicos a corto y mediano plazo en el sector donde decidan que sería mejor crecer. En este sentido también se sugiere preguntarse ¿En qué sectores? ¿Qué tipo de aplicaciones conviene que se creen? ¿Con qué tipo de impacto en áreas de la economía?

En línea con esto, es necesario el desarrollo de marcos institucionales, y herramientas que definan y ejecuten los principios de base que deben guiar la asignación de fondos públicos al desarrollo del sector digital.

Consecuentemente, surgen 5 componentes

1. Principios de alineamiento
2. Procesos de asignación
3. Plataformas
4. Comunicación
5. Retroalimentación

Por principios de alineamiento se entiende cómo se formalizarán los términos de asignación de fondos y que tipo de soluciones serían más adecuadas en este contexto actual. Con respecto a procesos de asignación es cómo se va a asignar ese presupuesto, cada cuanto se controla ingresos y egresos y cómo medir si realmente está haciendo el impacto esperado. En este punto es importante resaltar la vital importancia de incluir a profesionales de econometría, actuarios y estadistas para ir etapa por etapa en la

implementación del plan nacional y para el estímulo de áreas específicas de las industrias digitales, ya que para el gobierno de datos y una buena gestión del mismo se necesita de un apoyo para la IA para poder obtener conclusiones y que arroje buenos resultados. En relación a las plataformas es necesario hacer dos distinciones específicas. Por un lado, se recomienda que el gobierno y sus organismos actúen más como una plataforma con el fin de agilizar la implementación de IA. Si bien no es un negocio y es el Estado en sí, sus procesos al igual que cómo interactúan con los ciudadanos debe ir migrando hacia un lado más digital también para que las ciudades pasen de ser inteligentes a ser receptivas. Tuncer (2019) considera una ciudad receptiva como una ciudad inteligente que coloca a los usuarios de las ciudades en el centro de los desarrollos tecnológicos y que tiene como objetivo traer el conocimiento y las opiniones de los usuarios en un ciclo de retroalimentación donde los diseños futuros de las ciudades están parcialmente moldeados por esta entrada de datos y opiniones. Ante ese contexto, nos preguntamos, ¿podemos integrar IA con las preferencias de los usuarios para construir un territorio y solucionar problemas específicos? Por eso, para involucrar más a la sociedad civil y complementar los datos del sector privado en el caso de que se genere acuerdo tal cual lo plantean en el plan nacional de IA, se sugiere ir armando estructura de gobierno de plataforma, entre ellas algunas iniciativas ya existen como por ejemplo chatbots, voto electrónico, censo digital, entre otras que ya se utilizan en el mundo y que se prescribe que Argentina irá implementando. Por otro lado, es preciso tener en cuenta la creación de la plataforma de datos compartidos entre distintos profesionales y la plataforma “match-making” entre recursos y talento que sugiere el plan nacional. A partir de esto se debe tener en cuenta que las plataformas a ser creadas por el gobierno deben especificar públicamente sus facilitadores clave en todas las etapas del proceso, la gobernanza de datos, la confiabilidad y los objetivos y resultados esperados como habilitadores estratégicos, y a la infraestructura de IT, la interfaz de usuario y los avances, entre otros. Claire y Reiller (2016) plantean que la gobernanza es el conjunto de reglas, normas y políticas a las que se adhiere la plataforma para construir su ecosistema. Por lo tanto, los principios de gobernanza de la plataforma abordan cuestiones como: ¿Quién está permitido en la plataforma? ¿Qué conductas se premian? ¿Cómo se

manejan las disputas entre los participantes de la plataforma? Todo esto debería tenerse en cuenta en el armado del plan nacional al tener la intención de juntar a expertos de distintas disciplinas para alinear un camino a seguir. Con respecto al punto de la comunicación se aclara que refiere a lo que sería generar acuerdos inter partidarios de una sola comunicación sobre lo trabajado y seguir con el mismo acuerdo de acciones establecidas por más que cambie el partido político del gobierno de turno. Esto también tiene que ver con crear programas específicos para comunicar usos de IA de una forma entendible tal cual se sugirió anteriormente para poder impulsar a las pymes y los legisladores a conocer más sobre la temática.

En relación al último punto de retroalimentación, se hace referencia a cómo es necesario en las primeras etapas estar en contacto con los ciudadanos para aplicar IA en los sectores adecuados. La aplicación de IA involucra la generación de distintos modelos, distintos tipos de datos a ser procesados y limpiados para obtener resultados, por lo que sería más preciso generar recolección de datos de distintas formas, no solo a través de encuestas o datos dados.

Un claro ejemplo de este punto es el caso de Suiza y su ejecución del Plan Nacional de IA que se enfocó principalmente en tres categorías de datos obtenidos específicamente por el sector público, sin involucrar al sector privado en primeras instancias. La primera categoría es sobre el comportamiento del usuario y los datos de opinión para comprender cómo los usuarios utilizan y también se comportan en lugares públicos urbanos, utilizando datos de redes sociales, datos de teléfonos móviles, datos de sensores, datos públicos de varias aplicaciones, observaciones, talleres y entrevistas. La segunda, son datos sobre el confort de los usuarios de lugares públicos urbanos, ya sea confort térmico, confort ambiental, confort visual, entre otros. Esto se mide utilizando conjuntos de datos abiertos y recopilados específicamente de parámetros climáticos y ambientales obtenidos por una variedad de sensores, además de cuestionarios y datos obtenidos fisiológicamente. La tercera y última categoría de datos es el análisis urbano y el mapeo de funciones y características físicas de los espacios. Esto implica realizar un análisis y mapeo espacial, y examinar las topologías y los atributos de los espacios públicos urbanos. Luego, los datos obtenidos se analizan, integran y visualizan.

Utilizaron técnicas de análisis de múltiples dimensiones y múltiples medidas para obtener evidencia de la recopilación de datos y relacionar varios aspectos espaciales de los lugares con varios aspectos del comportamiento de los usuarios. De esta forma, desarrollaron modelos computacionales donde pudieron examinar varias características del lugar en combinación con el comportamiento de varios grupos de usuarios a lo largo del tiempo. Y finalmente, crearon plataformas en línea para que el público y los diseñadores consulten los datos y los conocimientos derivados de estos datos basados en las técnicas de análisis y los modelos computacionales. Luego, formularon y codificaron la evidencia derivada dentro de las herramientas de diseño paramétrico para integrar los conocimientos derivados de los usuarios reales en el diseño de nuevos lugares públicos urbanos. A esto lo llamaron “procesos de planificación y diseño urbano basados en evidencia”. Con esto, se plantea que, si bien Argentina tiene un desafío para obtener datos desde el sector público y generar incentivos para el sector privado, hay formas de generar datos para que IA aprenda. Suiza y Singapur lo hicieron como implementación de sus planes de IA.

Asimismo, algunos entrevistados expresaron que faltaba suma de voluntades y conocimiento sobre la importancia de promover IA en el país y para que se ejecute el plan armado en el 2018. No obstante, considero que debe considerarse la asignación presupuestaria destinada al área tecnológica en la Argentina y los marcos regulatorios creados para fortalecer el ecosistema digital. En este sentido, se recomienda la necesidad de evaluar en profundidad cómo se va a distribuir la asignación de fondos en función al ciclo de vida de la innovación digital en los procesos. Por el proceso de innovación digital se entiende lo que involucra al desarrollo de habilidades en tecnología (capacidades, becas y tecnicaturas, movilidad), lo que tiene que ver con proyectos más macro como por ejemplo el desarrollo de software, el capital semilla invertido, startups y el nicho de inversores ángeles y apoyo al desarrollo de productos, y en cuanto a escalabilidad todo lo relacionado a subsidios, préstamos comerciales, venture capitalists, plataformas de bootstrapping entre otros.

	Capacidades	Proyectos	Startup	Escalabilidad
Argentina	31%	58%	5%	5%
Brasil	25%	12%	0%	63%
Chile	86%	3%	11%	0%
Colombia	74%	2%	0%	23%
México	59%	16%	1%	24%
Perú	4%	26%	70%	0%
Promedio Ponderado	34%	12%	1%	53%

*Fuente: Katz, R. (2015). Input paper Funding Mechanism Working Group. Latin America-Europe Advanced Dialogues to Enhance ICT Research and Innovation Partnership CAF.*

Tal cual se observa en la figura hay muchas diferencias entre los países latinoamericanos. Y, puntualmente la situación de Argentina de destinar inversiones a becas y capacidades no coincide con los objetivos propuestos en el plan nacional de Inteligencia Artificial si quiere ser líder en la región. De hecho, Brasil es el único país que invierte más en escalabilidad y que mayor desarrollado tiene el Plan Nacional de IA en Sudamérica. Cuanto menos se invierte en startups es difícil que la innovación se acelere y poder crear soluciones a medida para la región. En cuanto a Argentina, se puede ver en el gráfico justamente esa situación: poca inversión y recursos destinados a startups y a la escalabilidad de empresas ya existentes.

De hecho, se podría decir que la mayoría de esa inversión en capacidades resulta en profesionales prefiriendo trabajar para el exterior que para Argentina. En este sentido, Hernán Borré, otro de los entrevistados expresó que los profesionales formados son una pieza fundamental para poder implementar IA y también para poder empezar a pensar en patentes que traigan divisas de otra manera al país. De todas maneras, planteó que el gobierno tiene un desafío enorme por delante que es poder seducir a estos profesionales para que trabajen dentro del país y no decidan emigrar a otros países en dónde los salarios son mucho más elevados.

Esta situación está en agenda. Fernando Peirano, uno de los entrevistados, expresó la importancia de generar un plan nacional de IA no tanto para resaltar la importancia de IA sino más para abordar una estrategia que genere un comité de inversión donde pueda estar claro dónde invertir recursos para sumarse a la transformación global y que Argentina pueda tener un rol protagónico relevante.

Como prescripción final para corto y mediano plazo se sugiere que Argentina retome el plan nacional de IA hecho previamente en 2019 y que se adapte al contexto actual ya que varias cosas cambiaron pero que generen lazos con programas ya existentes como Microsoft AI, Google AI en Argentina, entre otros, y/u otros programas de digitalización para pymes para crear más incentivos. Asimismo, establecer el comité de ética y sentar las bases para la regulación de IA, uso de datos y generar una buena estrategia de captación de datos por comunas y provincias. Y, por sobre todo, definir sectores a priorizar como lo hacen los otros países del mundo y cómo se va a asignar presupuesto. También, tener en cuenta que la creación de instituciones es un costo alto en todo sentido por lo que se recomienda mirar más Estonia, España, Nueva Zelanda que Reino Unido en el caso de querer imitar acciones de otro país, teniendo en cuenta teorías de toma de decisiones y la cultura propia de cada país. Es decir, tener más consideración sobre el grado de digitalización del país y la evolución de la tecnología y que por más que se sigan ciertos criterios a nivel internacional, para ser protagonista, cada país debe diferenciarse y contextualizar su plan. Como primera etapa del Plan Nacional de IA de Argentina se expresa ser una etapa de investigar qué hicieron otros países con relación a políticas de IA. Ya hay varios estudios comparando planes nacionales de IA del mundo e iniciativas lanzadas, por lo que se sugiere arrancar por elegir un sector, realizar un diagnóstico de nivel de digitalización y crear soluciones tanto prácticas como de comunicación para ir concientizando. Si bien el plan nacional de IA no se está ejecutando, se pueden realizar algunas acciones de comunicación o programas en conjunto con Pymes para ir probando y testeando. También, tal cual plantea Mithas (2020), es necesario repensar si conviene que sea un plan nacional aislado por separado o si debiera formar parte de un plan nacional de digitalización más macro y general. De hecho, Wiggers (2019) expone que en 1 de 4 organizaciones en donde se lleva proyectos de IA, la mitad fracasa. Por ende, resulta necesario empezar más chico para testear errores y contextualizar más a la situación del país. En esta misma línea, y de acuerdo con los autores, Lundvall (2006) expresa la importancia de estar en constante contacto con los usuarios ya que el proceso de innovación no es lineal, sino iterativo, de prueba y error. Por ello, se concluye que a la hora de ejecutar un plan nacional de IA o de cualquier otra tecnología debe abordarse desde su ejecución misma ya siendo ágil y de otras formas de

las que se suele llevar a cabo otros planes nacionales. Para entrar más en detalle, en el anexo 3 de este estudio, se encuentra un análisis FODA de elaboración propia sobre la situación actual del país para desarrollar un Plan Nacional de IA.

Como conclusión, a nivel general, cabe destacar que también se pueden analizar todos los planes nacionales de IA de distintas formas. Con respecto al análisis según la toma de decisiones de cada país, ver anexo 2. En aquel mismo, se plantea un breve esquema también de elaboración propia sobre una posible forma de agrupar a los países según sus tipos de objetivos planteados en cada una de sus estrategias y ver si adoptan una forma de política más centrada en la defensa del país (realismo), más de cooperación o creación de instituciones (liberalismo) o si priorizan más la construcción de identidad propia digital (constructivismo). Este estudio genera un puntapié inicial para que se pueda seguir investigando sobre los planes nacionales de IA, cómo evolucionan en el tiempo, su aplicación, su forma de ejecutarse y también sobre el nivel de digitalización de cada país y sus resultados.

Por último, para concluir, a partir de este estudio se considera que el objetivo final del plan nacional debería ser que Argentina aplique una perspectiva de "Citizen-design". El objetivo de esto último es involucrar a los ciudadanos a través de un diseño de fácil acceso hacia la planificación y gestión de procesos de una ciudad. Como tal, la ciencia del diseño ciudadano se convierte en la base de la ciudad receptiva. El término "ciencia del diseño ciudadano" surge de los tres pilares: la "ciencia ciudadana" (aspectos participativos y el tipo de recopilación de datos); "el diseño del ciudadano" implica el acto de diseño y de opinión por parte de los ciudadanos; y la "ciencia del diseño" es fundamental para la transformación del diseño de los ciudadanos en propuestas de políticas públicas centradas en la innovación digital. Todo esto con el fin de generar un país más habitable para el futuro que se viene. Si una ciudad responde, será habitable. La habitabilidad no es algo que se pueda ordenar, o simplemente implementar o garantizar, sino que es algo de lo que los ciudadanos deben estar orgullosos y trabajar juntos para la creación de nuevos empleos, mejor calidad de vida y mayor seguridad. La habitabilidad comienza con una decisión sobre dónde y

cómo debe construirse y gestionarse la ciudad a partir de datos obtenidos públicos, abiertos y transparentes.



Universidad de  
**San Andrés**

## 7. BIBLIOGRAFIA

Accenture. (2017). *Cómo la inteligencia artificial puede generar crecimiento en Sudamérica*. Recuperado de [https://www.accenture.com/\\_acnmedia/PDF-49/Accenture-Como-la-IA-Puede-Generar-Crecimiento-En-Sudamerica.pdf#zoom=50](https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-49/Accenture-Como-la-IA-Puede-Generar-Crecimiento-En-Sudamerica.pdf#zoom=50)

Aayog, N. I. T. I. (2018). *National strategy for artificial intelligence*. Discussion Paper. Recuperado de <https://analyticsindiamag.com/niti-aayog-paper-india-strategy-ai-5-core-areas/>

Ayoob, M. (1995). *The Third World Security Predicament: State Making, Regional Conflict, and the International System* (Boulder, CO: Lynne Rienner.

Béliz, G. (2018). *Las cinco r/evoluciones de la inteligencia artificial en América Latina*. I&C - Revista de Integración & Comercio (Vol. 22).

Boston, J., et al., editors. (2010). *Ethics and Public Policy. Public Policy: Why Ethics Matters*, ANU Press, 2010, pp. 1–18. Recuperado de JSTOR, [www.jstor.org/stable/j.ctt24h2rv.5](http://www.jstor.org/stable/j.ctt24h2rv.5). Accessed 6 Apr. 2021.

Burgess, A, Lee. (2018). *The Executive Guide to Artificial Intelligence*. Springer Nature. Palgrave MacMillan

Cabrol, M., Pombo, C., Sánchez Ávalos, R., y González Alarcón, N. (2020). *FAIR LAC: Responsible and Widespread Adoption of Artificial Intelligence in Latin America and the Caribbean*. DOI: <http://dx.doi.org/10.18235/0002169>

Calderon, F. R. (2016). Diferentes recorridos del aporte constructivista en las relaciones internacionales: Nicholas Onuf y Alexander Wendt. *Sociales Investiga*, (2), 69–75. Recuperado a partir de <https://socialesinvestiga.unvm.edu.ar/ojs/index.php/socialesinvestiga/article/view/41>

Choi, Y., Lee, H. (2017) Data properties and the performance of sentiment classification for electronic commerce applications. *Inf Sys* 19, 993-1012. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s10796-017-9741-7>

Collis, J., y Rukstad, G. (2008). *Can You Say What Your Strategy Is?*. Harvard Business Review 86, no. 4

Corrales y Feinberg (2017). From Pan-Americanism to the FTAA: the difficult path of initiatives based on the community of interests in the Americas (II). 4. 139. [10.17951/al.2017.4.139](https://doi.org/10.17951/al.2017.4.139).

Crane, G.T. y Amawi, A. (1997). *The Theoretical evolution of international political economy: a reader*. New York: Oxford University Press.

Day, G. (1997). *Maintaining the Competitive Edge: Creating and sustaining Advantages in Dynamic Competitive Environments* in Day, G.S. and Reibstein D.J. Wharton on Dynamic Competitive Strategy. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

De Armas Rodriguez. (2018). *Método para la elaboración de estrategias dominantes swot con el empleo del equilibrio de nash en juegos matriciales de suma cero*. Investigación operacional, pp 39-67.

De Spiegeleire, S., Maas, M., & Sweijs, T. (2019). *Artificial intelligence and the future of defense: strategic implications for small- and medium-sized force providers* (pp. 43-59, Rep.). Hague Centre for Strategic Studies. Recuperado el 12 de julio de 2020 de [www.jstor.org/stable/resrep12564.8](http://www.jstor.org/stable/resrep12564.8)

Dorsey, P. (2021). *El pequeño libro que genera riqueza*. Recuperado de <https://cyminversores.com/el-moat-en-el-pequeno-libro-que-genera-riqueza/>

Doubleday, J. (2018). Pentagon working on artificial intelligence strategy. *Inside the Pentagon's Inside the Navy*, 31(12) Recuperado de <https://www-proquest-com.eza.udesa.edu.ar/trade-journals/pentagon-working-on-artificial-intelligence/docview/2017946219/se-2?accountid=28034>

Dutton, T. (2018). *An overview of national AI strategies*. Politics + AI. <https://medium.com/politics-ai/an-overview-of-national-ai-strategies-2a70ec6edfd>

Esteche, A. P. R. (2017). *La utilización de las Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en el sector empresarial de tipo comercial y de servicios de América Latina*. Revista Scienti Americana, 4(2).

Franke, U., & Sartori, P. (2019). (Rep.). European Council on Foreign Relations. doi:10.2307/resrep21907

Ferrein, A (2012). A brief overview of Artificial Intelligence in South Africa. DOI:10.1609/aimag.v33i1.2357

Figal Garone, L; López Villalba.A.P; Maffioli, A. y Ruzzier.A.C. (2020) *Firm-level productivity in Latin America and the Caribbean*. Volume 74, Issue2June2020 pp 186-192.

Furman, J., & Seamans, R. (2018). *AI and the Economy*. IDEAS Working Paper Series from RePEc, IDEAS Working Paper Series from RePEc

Galindo, L., K. y Perset F. (2021), *An overview of national AI strategies and policies*, Going Digital Toolkit Note, No. 14, Recuperado de [https://goingdigital.oecd.org/data/notes/No14\\_ToolkitNote\\_AIStrategies.pdf](https://goingdigital.oecd.org/data/notes/No14_ToolkitNote_AIStrategies.pdf).

Grant, Robert H. (1991). *The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation*. California Management Review 33, no. 3

Goldberg, S. (1994). *Artificial Intelligence and the Essence of Humanity*. En *Culture Clash: Law and Science in America*, 151-77. New York; London: NYU Press, 1994. Recuperado el 17 de junio de 2020 de [www.jstor.org/stable/j.ctt9qfqbm.12](http://www.jstor.org/stable/j.ctt9qfqbm.12).

Hao, K. (2019). *The future of AI research is in Africa*. Technology Review. Recuperado de <https://www.technologyreview.com/2019/06/21/134820/ai-africa-machine-learning-ibm-google/>

Heumann, S; Zahn N (2018). *Benchmarking National AI Strategies*. Stiftung Neue Verantwortung.

Jolíás, L. y Prince A. (2016) Tendencias tecnológicas. Cicomra

Jones, D (2015). *Learning to apply data science to business problems*. *Institutional News*, Recuperado de <https://search-proquestcom.eza.udes.edu.ar/docview/2061299358?accountid=28034>

Kantor, D. (2022). *Lluvia de inversiones: en solo un año se crearon 9 unicornios argentinos*. Clarín. [https://www.clarin.com/economia/lluvia-inversiones-solo-ano-crearon-9-unicornios-argentinos\\_0\\_GzsYK2bOCu.htm](https://www.clarin.com/economia/lluvia-inversiones-solo-ano-crearon-9-unicornios-argentinos_0_GzsYK2bOCu.htm)

Katz, R. (2015). *El ecosistema y la economía digital en América Latina*. Cepal. Fundación Telefónica.

Katz, R. (2018). *Capital humano para la transformación digital en América Latina, Desarrollo Productivo*, Naciones Unidas Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Keohane, R. O., & Nye, J. S. (1988). *Poder e interdependencia: La política mundial en transición*. Buenos Aires, Argentina: Grupo Editor Latinoamericano.

Keohane, R.O. & Nye, J.S. (1997). *Interdependence in World Politics*. In Crane, G.T. & Amawi, A., *The Theoretical evolution of international political economy: a reader*. New York: Oxford University Press.

Keohane, R.O. & Nye, J.S. (1998). *Power and interdependence in the information age*. *Foreign Affairs*, Vol. 77, Issue 5, p. 81.

Keohane, R.O. (2002). *Power and Governance in a Partially Globalized World*. London: Routledge.

Klotz, A y Lynch, C (2007). *Strategist for research in Constructivist International Relations*. Routledge.

Konrad, A. (2019). Comparison of AI National Strategies Part 1. *Paper*. Konrad Adenauer Berlín.

Konrad, A. (2019). Comparison of AI National Strategies Part 2. *Paper*. Konrad Adenauer Berlín.

Lee, IN; Shin, Y. J. (2020) *Machine learning for enterprises: Applications, algorithm selection, and challenges*. Vol.63(2), Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681319301521>. pp 157-171.

Lundvall (2006). *Innovation systems between policy and research*. Innovation Pressure Conference Tampere 2006.

Marr, B. (2016). *Key Business Analytics: The 60+ Business Analysis*. FT Publishing.

Magaña Nieto, A. (1996) Formación de coaliciones en los juegos cooperativos y juegos con múltiples alternativas. Tesis doctoral, UPC, Departament de Matemàtica Aplicada II, 1996. ISBN 9788469256145. Recuperado de <http://hdl.handle.net/2117/94011>

Mazzucato, M. (2015). *The entrepreneurial state: Debunking public vs. Private sector myths*. PublicAffairs.

McAfee, A., y Brynjolfsson, E. (2017). *Machine, platform, crowd: Harnessing our digital future*.

Mckinsey (2021). *The state of AI in 2021*.

Mckinsey (2022) *Three experts offer an inside look at the state of AI*. Recuperado el 13 de enero de 2022 de <https://www.mckinsey.com/about-us/new-at-mckinsey-blog/three-experts-offer-an-inside-look-at-the-state-of-ai>

Mejri, K. (2020). *INSIGHT - Kais Mejri, general director of innovation and technology development in Tunisia's Ministry of In*. LinkedIn.Com; LinkedIn.

<https://www.linkedin.com/pulse/future-artificial-intelligence-africa-should-left-behind-kais-mejri/>

Miles, R. y Snow, C. (1978). *Organizational strategy, structure, and process*. New York: McGraw-hill.

Mithas, S., Murugesan, S., & Seetharaman, P. (2020). *What is your artificial intelligence strategy?* IT Professional Magazine, 22(2), pp 4-9. doi: <http://dx.doi.org.eza.udesa.edu.ar/10.1109/MITP.2019.2957620>

Morgenthau, H., & Nations, P. A. (1948). *The struggle for power and peace*. Nova York, Alfred Kopf.

OECD.AI (2021), powered by EC/OECD (2021), database of national AI policies, accessed on 30/05/2022. <https://oecd.ai>

OECD (2019). *Hello, World: Artificial intelligence and its use in the public sector*. Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD).

Oxford Insights. (2019). *Government Artificial Intelligence Readiness Index 2019*.

Pitelis, C (2002). *The Growth of the Firm: The Legacy of Edith Penrose*. Oxford University Press, USA

Porter, M.E. (1985). *La ventaja competitiva de las naciones*. Harvard Business Review Press

Porter, M.E. (1991). *Towards a Dynamic Theory of Strategy*. Strategic Management Journal 12. pp 95-117

Prince, A y Yervoni, H. (2019). *Comparación de Planes Nacionales de IA*. Inédito

Rasser, M., Lamberth, M., Riikonen, A., Guo, C., Horowitz, M., y Scharre, P. (2019). *The American AI Century: A Blueprint for Action* (pp. 32-36, Rep.). Center for a New American Security. doi:10.2307/resrep20445.14

Reiller, C.y Reiller, B.(2016). *How to unlock the power of communities and networks to grow your business platform*. Londres y Nueva York: Taylor & Francis Group.

Rich, Elaine. (1985). *Artificial Intelligence and the Humanities*. Source: Computers and the Humanities. Vol. 19.

Ritcher, F.J. (2020). *The power of AI in emerging markets*. Project Syndicate. Recuperado de <https://www-project-syndicate->

org.eza.udesa.edu.ar/commentary/artificial-intelligence-benefits-emerging-markets-by-frank-jurgen-richter-2020-01

Steckman, L. (2019). *Artificial Intelligence, China, Russia, and the Global Order* (pp. 81-88, Rep.) (Wright N., Ed.). Air University Press. doi:10.2307/resrep19585.16

Sherman, J. (2019). *Essay: Reframing the U.S.-China AI "Arms Race": Why This Framing is Not Only Wrong, But Dangerous for American Policymaking* (pp. 12-17, Rep.). New America. doi:10.2307/resrep19970.6

Stanford (2021). *AI Index Report*.

UNESCO (2019). *La inteligencia artificial en los umbrales de Africa*. Recuperado el 19 de abril de 2022, de <https://es.unesco.org/courier/2019-2/inteligencia-artificial-umbrales-africa>

Van Manen, H., Atalla, S., Arkhipov-Goyal, A., Sweijs, T., Hristov, A., Zensus, C., & Torossian, B. (2019). *Macro Implications of Micro Transformations: An Assessment of AI's Impact on Contemporary Geopolitics* (pp. 24-53, Rep.). Hague Centre for Strategic Studies. doi:10.2307/resrep19557.5

Van Roy, V., Rossetti, F., Perset, K. y Galindo-Romero, L. (2021). *AI Watch - National strategies on Artificial Intelligence: A European perspective*. Ed: EUR 30745 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-39081-7, doi:10.2760/069178, JRC122684.

Von Neumann, John, and Oskar Morgenstern. (2007). *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Walt S. (1987). *The Origins of Alliances*.

Waltz, K. N. (2008). El hombre, el Estado y la guerra. *Relaciones Internacionales*.

Wendt, A (1987). *The Agent-Structure Problem in International Relations Theory*. en *International Organization*, N° 41 (3), 1987, pp. 335-370.

Wendt, A (2005). *La anarquía es lo que los estados hacen de ella. La construcción social de la política de poder*. *Revista Académica de Relaciones Internacionales*, núm. 1, marzo de 2005, GERI – UAM. ISSN 1699 – 3950

Wiggers (2019). *IDC: For 1 in 4 companies, half of all AI projects fail*. Recuperado de <https://venturebeat.com/2019/07/08/idc-for-1-in-4-companies-half-of-all-ai-projects-fail/#:~:text=IDC's%20Artificial%20Intelligence%20Global%20Adoption,AI%20solutions%20in%20their%20operations>.

World: UNESCO and MIT foster new international artificial intelligence partnerships in Latin America.(2020, Jan 20). *Asia News Monitor*, Recuperado de <https://search-proquej>

## Planes nacionales

- **Australia:**  
<https://www.industry.gov.au/sites/default/files/June%202021/document/australias-ai-action-plan.pdf>
- **Nueva Zelanda:** <https://www.mbie.govt.nz/dmsdocument/5754-artificial-intelligence-shaping-a-future-new-zealand-pdf>
- **Estados Unidos:** <https://oecd.ai/en/work/the-american-ai-initiative-the-u-s-strategy-for-leadership-in-artificial-intelligence>
- **Canadá:** <https://datagovhub.elliott.gwu.edu/canada-ai-strategy/#:~:text=Overview%20of%20the%20strategy,research%20and%20increases%20in%20talent.>
- **México:** <https://www.gob.mx/ept/articulos/estrategia-de-inteligencia-artificial-mx-2018>
- **Tunisia:** <http://www.anpr.tn/national-ai-strategy-unlocking-tunisia-capabilities-potential/>
- **Suiza:**  
[https://www.satw.ch/fileadmin/user\\_upload/documents/02\\_Themen/08\\_Kuenstliche-Intelligenz/SATW-Swiss\\_AI\\_Strategy.pdf](https://www.satw.ch/fileadmin/user_upload/documents/02_Themen/08_Kuenstliche-Intelligenz/SATW-Swiss_AI_Strategy.pdf)
- **Portugal:** <https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=%3D%3DBAAAAB%2BLCAAAAAAABACzMDQxQxQC3h%2ByrBAAAAA%3D%3D#:~:text=The%20goal%20of%20our%20%E2%80%9CAI,nologies%20supported%20by%20research%20and>
- **España:** <https://portal.mineco.gob.es/es-es/ministerio/areas-prioritarias/Paginas/inteligencia-artificial.aspx>
- **Dinamarca:** <https://en.digst.dk/strategy/the-danish-national-strategy-for-artificial-intelligence/>

- **Italia:** [https://ai-watch.ec.europa.eu/index\\_en#:~:text=The%20Italian%20strategy%20highlights%20that,in%20a%20thriving%20AI%20ecosystem.](https://ai-watch.ec.europa.eu/index_en#:~:text=The%20Italian%20strategy%20highlights%20that,in%20a%20thriving%20AI%20ecosystem.)
- **Estonia:** <https://e-estonia.com/wp-content/uploads/2020-april-facts-ai-strategy.pdf>
- **Francia:** [https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/MissionVillani\\_Report\\_ENG-VF.pdf](https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/MissionVillani_Report_ENG-VF.pdf)
- **Finlandia:** <https://knowledge4policy.ec.europa.eu/sites/default/files/finland-ai-strategy-report.pdf>
- **Alemania:** [https://www.ki-strategie-deutschland.de/files/downloads/Fortschreibung\\_KI-Strategie\\_engl.pdf](https://www.ki-strategie-deutschland.de/files/downloads/Fortschreibung_KI-Strategie_engl.pdf)
- **República Checa:** [https://www.mpo.cz/assets/en/guidepost/for-the-media/press-releases/2019/5/NAIS\\_eng\\_web.pdf](https://www.mpo.cz/assets/en/guidepost/for-the-media/press-releases/2019/5/NAIS_eng_web.pdf)
- **Reino Unido:** <https://www.gov.uk/government/publications/national-ai-strategy>
- **Lituania:** [https://eimin.lrv.lt/uploads/eimin/documents/files/DI\\_strategija\\_ENG\(1\).pdf](https://eimin.lrv.lt/uploads/eimin/documents/files/DI_strategija_ENG(1).pdf)
- **Noruega:** [https://www.regjeringen.no/contentassets/1febbb2c4fd4b7d92c67ddd353b6ae8/en-gb/pdfs/ki-strategi\\_en.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/1febbb2c4fd4b7d92c67ddd353b6ae8/en-gb/pdfs/ki-strategi_en.pdf)
- **Suecia:** <https://knowledge4policy.ec.europa.eu/sites/default/files/sweden-ai-strategy-report.pdf>
- **Bélgica:** [https://www.ai4belgium.be/wp-content/uploads/2019/04/report\\_en.pdf](https://www.ai4belgium.be/wp-content/uploads/2019/04/report_en.pdf)
- **Austria:** <https://www.bmdw.gv.at/en/Topics/Digitalisation/Strategy/Artificial-Intelligence.html>

- **Holanda:**  
<https://knowledge4policy.ec.europa.eu/sites/default/files/netherlands-ai-strategy-report.pdf>
- **Malta:** <https://malta.ai/>
- **Luxemburgo:** <https://gouvernement.lu/dam-assets/fr/publications/rapport-etude-analyse/minist-digitalisation/Artificial-Intelligence-a-strategic-vision-for-Luxembourg.pdf>
- **Malasia:** <https://opengovasia.com/ai-park-in-malaysia-to-drive-economy-and-boot-ai-governance/>
- **Catar:** <https://hukoomi.gov.qa/en/article/qatars-national-artificial-intelligence-strategy>; <https://www.mei.edu/publications/qatar-plots-its-ai-future>
- **Indonesia:** <https://www.globalgovernmentforum.com/indonesia-publishes-ai-strategy/>  
<https://thediplomat.com/2020/03/whats-next-for-indonesias-artificial-intelligence-strategy-plans/> ; <https://www.asiapacific.ca/asia-watch/indonesia-leans-artificial-intelligence-development>
- **India:** <https://futureoflife.org/ai-policy-india/>;  
[https://niti.gov.in/writereaddata/files/document\\_publication/NationalStrategy-for-AI-Discussion-Paper.pdf](https://niti.gov.in/writereaddata/files/document_publication/NationalStrategy-for-AI-Discussion-Paper.pdf)
- **Japón:** <https://futureoflife.org/ai-policy-japan/>
- **Israel:** [http://www.xinhuanet.com/english/2020-12/23/c\\_139613874.htm](http://www.xinhuanet.com/english/2020-12/23/c_139613874.htm)
- **Corea del Sur:**  
[https://www.kimchang.com/en/insights/detail.kc?sch\\_section=4&idx=20865#:~:text=The%20government%20revealed%20its%20plan,%2Dcentered%20AI%20%E2%80%93%20by%202030.](https://www.kimchang.com/en/insights/detail.kc?sch_section=4&idx=20865#:~:text=The%20government%20revealed%20its%20plan,%2Dcentered%20AI%20%E2%80%93%20by%202030.)
- **Rusia:** <https://futureoflife.org/ai-policy-russia/>
- **Arabia Saudita:** <https://gulfbusiness.com/saudi-arabia-lays-out-ambitious-national-ai-strategy/>
- **Singapur:**  
<https://www.nrf.gov.sg/programmes/artificial-intelligence-r-d-programme>

- **Emiratos Árabes:** <https://u.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/federal-governments-strategies-and-plans/uae-strategy-for-artificial-intelligence>
- **China:** <https://futureoflife.org/ai-policy-china/>
- **Uruguay:**  
[https://plataformaparticipacionciudadana.gub.uy/processes/quinto-planGA/f/17/proposals/116?component\\_id=17&locale=es&participatory\\_process\\_slug=quinto-planGA](https://plataformaparticipacionciudadana.gub.uy/processes/quinto-planGA/f/17/proposals/116?component_id=17&locale=es&participatory_process_slug=quinto-planGA)
- **Colombia:**  
<https://dapre.presidencia.gov.co/AtencionCiudadana/Documents/TASK-FORCE-para-desarrollo-implementacion-Colombia-propuesta-201120.pdf>
- **Brasil:** <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/inteligencia-artificial>
- **Argentina:** <https://ia-latam.com/portfolio/plan-nacional-de-ia-gobierno-de-argentina/#:~:text=El%20Plan%20Nacional%20de%20Inteligencia,y%20el%20desarrollo%20de%20los>

## 8.ANEXOS

### *Anexo 1: Cuadro comparativo de Planes Nacionales de IA*

A continuación, se presentará el cuadro comparativo de IA, de elaboración propia, realizado para poder ver similitudes y diferencias más fácilmente, así como también fue utilizado para investigar y armar este estudio.

Se encuentran todos los países a los que se pudo acceder al plan nacional de IA, ya sea públicos en la web o por investigación propia. Se toma como referencia cada país y se muestra el año y nombre del plan, el o los emisores del plan, si hubo creación de organizaciones para llevar a cabo el plan, si incluye asignación presupuesta explícita y sus objetivos y fines principales.

Algunos países como por ejemplo, Irlanda, Polonia y Chile tienen un borrador de una estrategia nacional de IA pero no está público. Otros países como Filipinas, Vietnam, Pakistán, Tailandia, Hungría, Taiwán recién arrancan a abordar la temática y tienen programas aislados de digitalización, pero no un plan nacional de IA en borrador o definitivo.

**Inicio de cuadro comparativo a continuación en la siguiente hoja.**

	OCEANIA		AFRICA	EUROPA
País	Australia	Nueva Zelanda	Tunisia	Suiza
<b>Plan y año</b>	"AI Roadmap", 2019	"Artificial Intelligence: shaping a future New Zealand", 2018	"Tunisia AI Strategy", 2018	En el marco de "Digital Switzerland Strategy", 2018
<b>Emisor del plan</b>	Gobierno	Foro de IA de Nueva Zelanda	Gobierno	Secretaría estatal de comunicación, investigación e innovación y la academia de científicos de Suiza (SATW)
<b>Creación de organizaciones para llevar a cabo el plan</b>	Centros nacionales de IA. Y se unió también a The Global Partnership on AI (GPAI)	Ministerio de negocios, innovación y trabajo	No	Swiss MIDATA
<b>Incluye asignación presupuestaria</b>	800 millones de dolares para 2020-2021	No	No	No. Solo dice inversión específica en investigación y desarrollo
<b>Objetivos del plan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ser líder mediante IA en gestión de recursos naturales.</li> <li>2. Liderar IA para eliminar Covid 19</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formar talento en IA</li> <li>2. Foco en turismo, sustentabilidad y productividad</li> <li>3. Guiarse por otros países más avanzados</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prevenir el fraude</li> <li>2. Entrenamiento de IA</li> <li>3. IA para gestión de presupuestos, impuestos y otros servicios financieros</li> <li>4. Capacitaciones</li> <li>5. Marcos regulatorios</li> <li>6. Investigación</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cyberseguridad y promover la protección de datos de Suiza.</li> <li>2. Ser líderes en investigación sobre IA</li> <li>3. Posicionarse como líderes de nuevas tecnologías en educación y en salud</li> </ol>

País	Portugal	España	Dinamarca
<b>Plan y año</b>	"AI Portugal 2030", 2019	"RDI Strategy in Artificial Intelligence", 2019	"National Strategy for Artificial Intelligence" en el marco "AI Watch", 2019
<b>Emisor del plan</b>	Gobierno	El Ministerio de Ciencias e Innovación en conjunto con universidades, ministerio de economía, un grupo de trabajadores de IA, (WGIA), Secretaría de coordinación de políticas públicas	Gobierno
<b>Creación de organizaciones para llevar a cabo el plan</b>	No	Centros de IA	1) National Centre for Research in Digital Technologies 2) Data ethics council 3) Múltiples instrumentos de financiación específicamente para IA y para promover el testeado de nuevos modelos de negocios digitales
<b>Si incluye asignación presupuestaria</b>	si, en R&D	€ 79.30 millones	€ 5 millones para 24 iniciativas hasta 2027, €
<b>Objetivos del plan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Fortalecer el talento en nuevas tecnologías</li> <li>Tener una academia y área de investigación fuertea</li> <li>Innovación</li> <li>Entrenamiento de fuerza laboral para nuevos puestos de trabajo</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Generar Estructura organizacional</li> <li>Establecer áreas estratégicas para IA</li> <li>Definir y desarrollar acciones que permitan la transferencia de conocimientos</li> <li>Desarrollar un sistema para promover entrenamiento interdisciplinario en IA</li> <li>Desarrollar un ecosistema digital y mejorar infraestructura tecnológica</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar una base ética de IA y con foco en los seres humanos</li> <li>Priorizar la investigación sobre IA</li> <li>Promover el crecimiento de negocios daneses mediante IA Encourage the growth of Danish businesses by developing and using AI;</li> <li>Asegurar que el sector público utilice IA para ofrecer servicios de primer mundo para el beneficio de sus ciudadanos Priorizando las áreas de salud, energía, agricultura y transporte</li> </ol>

País	Italia	Estonia	Finlandia
<b>Plan y año</b>	"AI at the service of citizens", 2018	"Estonian National AI Strategy", 2019	"Leading the Way into the Age of Artificial Intelligence", 2019
<b>Emisor del plan</b>	Agencia digital de Italia (AGID) y fuerzas armadas	Gobierno	Mika Lintila (Ministro de Economía) y The Finnish Center for Artificial Intelligence (FCAI)
<b>Creación de organizaciones para llevar a cabo el plan</b>	Centros de IA	No, pero se creó AI - "kratt" strategy (acciones gubernamentales muy puntuales para promover AI y brindar un gobierno 100% digital)	Centro de IA
<b>Si incluye asignación presupuestaria</b>	No	€10M ( 2019-2021)	No
<b>Objetivos del plan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejorar talentos en IA y educación desde edad temprana</li> <li>2. Re-educar para inserción laboral de mayores</li> <li>3. Fomentar la investigación en IA y la innovación para mejorar la competitividad y el ecosistema emprendedor</li> <li>4. Establecer marcos regulatorios</li> <li>5. Apoyar a organizaciones internacionales</li> <li>6. Desarrollar infraestructura para datos</li> <li>7. Mejorar el sector público con aplicaciones de IA</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Impulso de IA en el gobierno</li> <li>2. Fortalecer IA para la economía</li> <li>3. Desarrollar talento para la investigación y el desarrollo</li> <li>4. Establecer marcos regulatorios</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumentar la competitividad de negocios</li> <li>2. Uso efectivo de datos</li> <li>3. Adoptar IA de forma más rápida y fácil</li> <li>4. Asegurar expertos de alto nivel</li> <li>5. Tomar grandes decisiones e invertir</li> <li>6. Construir los mejores servicios públicos del mundo</li> <li>7. Establecer nuevos modelos de colaboración</li> <li>8. Tener un alto nivel de IA y liderar</li> <li>9. Prepararse para que la IA cambie la naturaleza de los trabajos</li> <li>10. IA transparente y centrada en las personas</li> <li>11. Prepararse para desafíos en la seguridad</li> </ol>

País	Francia	Alemania	Rep.Checa
Plan y año	"AI for humanity", 2018	"Artificial Intelligence Strategy", 2018	"National Artificial Intelligence Strategy of the Czech Republic 2019-2030" (NAIS), 2019
Emisor del plan	Presidencia, Digital Affairs, Ministro de Estado, Cédric Villani (matemático y especialista en IA y miembro del parlamento francés)	Gobierno ( Ministerio de educación, economía, energía y trabajo; comisión de ética de datos, oficina federal de seguridad informática y la oficina central de IT)	Ministerio de Industria y Comercio de Rep.Checa
Creación de organizaciones para llevar a cabo el plan	Centro de excelencia de IA de Francia y un Observatorio para controlar el centro de excelencia a nivel seguridad.	Centros de excelencia para IA, Observatorio alemán para IA, Centro de investigación nacional	Comité de IA, y en proceso de creación están un centro de testeo y de innovación para IA
Si incluye asignación presupuestaria	€1.5 billón	€3 billones	No
Objetivos del plan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Políticas económicas basadas en datos</li> <li>2. Academia ágil y accesible</li> <li>3. Anticipación y control de impacto en el trabajo y contratación de personal</li> <li>4. Crear una economía ecológica</li> <li>5. Ética</li> <li>6. Inclusión y diversidad</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ser líder en IA y asegurar su competitividad</li> <li>2. Uso responsable de IA</li> <li>3. Integración de IA en términos culturales, éticos e institucionales en un contexto de constante diálogo con la sociedad</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ser líder en robótica</li> <li>2. Excelencia en investigación e innovación</li> <li>3. Transmitir el know-how</li> <li>4. Completar la infraestructura digital</li> <li>5. Entrenamiento en automatización</li> <li>6. Acompañar la competitividad de IA en Europa</li> <li>7. Foco en IA para defensa, seguridad, movilidad, manufactura y servicios</li> <li>8. Desarrollar la economía digital</li> <li>9. Promover el ecosistema de startups</li> </ol>

País	Reino Unido	Lituania	Noruega
Plan y año	"AI Sector Deal", 2018	"Artificial Intelligence Strategy", 2019	"National Strategy for Artificial Intelligence", 2020
Emisor del plan	Gobierno	Gobierno	Gobierno
Creación de organizaciones para llevar a cabo el plan	AI Office, A Centre for Data Ethics and Innovation, Geospatial Commissio, centres of excellence in medical imaging and digital pathology (medicina), Centre for Industrial Digitisation, Robotics and Automatio, Ea technologies., Alan Turing Institute, 16 New Centres for Doctoral Trainin, new AI Masters places	Centros de IA, AI ethics committee, open data portal Open.data.gov.lt	No, ya tenía otras instituciones creadas anteriormente que complementan el plan
Si incluye asignación presupuestaria	\$1.24B and £0.95 billion + diferentes cantidades de inversión para la creación de varios centros de investigación y por área temática	No	No
Objetivos del plan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tener la economía más innovadora</li> <li>2. Buenos puestos de trabajo y poder de ahorro</li> <li>3. Mejorar infraestructura digital</li> <li>4. Ser el mejor lugar para empezar y hacer crecer startups</li> <li>5. Generar comunidades digitales</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejorar talento y educación en IA para todos los ciudadanos</li> <li>2. Fortalecer el ecosistema de la investigación y la innovación IA</li> <li>3. Desplegar y desarrollar el uso de IA en el sector público y privado</li> <li>4. Promover colaboraciones nacionales e internacionales</li> <li>5. Desarrollar un marco ético y legal para un desarrollo transparente y sustentable de aplicaciones con IA</li> <li>6. Establecer un ecosistema de data responsable y eficiente</li> <li>7. Foco en manufacturas, agricultura, salud, transporte y energía</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. IA basada en principios éticos y respeto por derechos humanos y democracia</li> <li>2. Promover uso responsable de IA y que proteja la integridad y la privacidad de las personas</li> <li>3. Ciberseguridad</li> <li>4. Inversión en IA para salud, mares, océanos, administración pública, energía y movilidad.</li> </ol>

País	Suecia	Bélgica	Austria
Plan y año	"National Approach for Artificial Intelligence", 2018.	"AI 4 Belgium", 2019	"Artificial Intelligence Mission Austria 2030 (AIM AT 2030)", 2020
Emisor del plan	Gobierno	Gobierno	Gobierno
Creación de organizaciones para llevar a cabo el plan	AI Sweden, AI Arena	AI 4 Belgium	No
Si incluye asignación presupuestaria	SEK 40 million para capacitaciones en IA	EUR 1 billion by 2030	No
Objetivos del plan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar normas, estándares y principio séticos para una IA sustentable</li> <li>2. Trabajar en línea con estándares internacionales para disminuir riesgos</li> <li>3. Mejorar la infraestructura digital</li> <li>4. Datos accesibles para constituir infraestructura para aplicar IA donde cree valor</li> <li>5. Rol activo dentro de la UE para promover la digitalización</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nuevas formas de capacitaciones sobre IA</li> <li>2. Desarrollar una estrategia de datos responsable</li> <li>3. Apoyar la innovación de IA en el sector privado</li> <li>4. Mejorar la tecnología el sector público</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitaciones</li> <li>2. Innovación e investigación</li> <li>3. IA para la economía</li> <li>4. IA para el sector público</li> <li>4. Marcos regulatorios</li> <li>5. Infraestructura tecnológica</li> <li>6. Liderazgo en industrias</li> </ol>

País	Holanda	Luxemburgo
Plan y año	"Strategic Action Plan for Artificial Intelligence", 2018	"Artificial Intelligence: a strategic vision for Luxembourg", 2019
Emisor del plan	Gobierno	Gobierno
Creación de organizaciones para llevar a cabo el plan	Dutch AI coalition	Digital Innovation Hub hosted por Luxinnovation., AI Laboratory con NVIDIA, Comité de ética y valores para IA
Si incluye asignación presupuestaria	€48 millones por año	No
Objetivos del plan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Foco en población de adultos mayores, cambio climático, seguridad alimentaria y salud</li> <li>2. Capitalizar oportunidades sociales y económicas (creación de centros de investigación, políticas que promuevan la adopción)</li> <li>3. Políticas que acompañen la educación y el talento</li> <li>4. Facilitar acceso a datos de calidad</li> <li>5. Mejorar la infraestructura digital</li> <li>6. Marcos regulatorios para un uso ético de IA</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacitaciones</li> <li>2. Apoyar las investigaciones sobre IA en un laboratorio propio</li> <li>3. Aumentar la inversión pública y privada para nuevas tecnologías</li> <li>4. Adopción de IA en el sector público</li> <li>5. Redes de trabajo internacional sobre IA</li> <li>6. Marcos regulatorios éticos con la atención en privacidad de datos y transparencia</li> <li>7. Potenciar la economía de datos</li> <li>8. Foco en 5G y en desarrollo computacional</li> </ol>

	ASIA		
País	Malta	Malasia	Catar
Plan y año	"Malta the ultimate AI Launchpad", 2019	"National Artificial Intelligence Framework" como expansión a "National Big Data	"National AI Strategy", 2019
Emisor del plan	Gobierno	Gobierno	Gobierno
Creación de organizaciones para llevar a cabo el plan	No	AI Park	Qatar Computing Research Institute, Intelligence (AI) committee under the country's Transport & Communications Ministry (MoTC)
Si incluye asignación presupuestaria	No	US\$1 billion	No
Objetivos del plan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ecosistema basado en inversión para startups de innovación</li> <li>2. Apoyo a la adopción de IA en el sector público</li> <li>3. Apoyo a la adopción de IA en el sector privado</li> <li>4. IA en áreas claves para Malta (turismo, real state, gaming, servicios financieros)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Principios éticos y legales para el desarrollo de IA</li> <li>2. Integración a través de todas los sectores económicos</li> <li>3. Desarrollo de habilidades necesarias para el futuro</li> <li>4. Aumentar la investigación y el desarrollo</li> <li>5. Responsabilidad de datos</li> <li>6. Foco en educación, manufactura, salud, transporte, agricultura, energía, judicial</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar talento</li> <li>2. Acceso a datos</li> <li>3. Empleo</li> <li>4. Creación de valor económico</li> <li>5. Liderazgo en ética de IA</li> <li>6. Pactos digitales de comercio exterior</li> </ol>

	Indonesia	India	Japón
País	Indonesia	India	Japón
Plan y año	"National Strategy 2020 - 2045" "Stranas KA", 2020	"National Strategy for Artificial Intelligence #AIforAll", 2018	"Artificial Intelligence Technology Strategy", 2017
Emisor del plan	Gobierno	Gobierno	Gobierno
Creación de organizaciones para llevar a cabo el plan	No	"Centre of Research Excellence" (CORE), "International Centers of Transformational AI" (ICTAI)	No
Si incluye asignación presupuestaria	No	No	No
Objetivos del plan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reformas burocráticas y públicas</li> <li>2. Seguridad alimentaria</li> <li>3. Salud</li> <li>4. Educación e investigación para ser smart city</li> <li>5. Robótica, Impresión 3D, IOT, realidad aumentada</li> <li>6. Movilidad</li> <li>7. Mejorar los datos y su infraestructura</li> <li>8. IA ética</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salud</li> <li>2. Agricultura</li> <li>3. Educación</li> <li>4. Infraestructura urbana - smart city</li> <li>5. Movilidad</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. IA para productividad, salud y movilidad</li> <li>2. IA humana con foco en la sociedad</li> <li>3. Compartir guías de trabajo y regulaciones para IA de forma internacional y transparente</li> <li>4. Promover competencia sana de IA</li> <li>5. Neutralidad de tecnologías</li> <li>6. Revisar y adaptar constantemente las guías sobre IA</li> </ol>

País	Israel	Corea del Sur	Rusia
<b>Plan y año</b>	"AI Plan", 2020	"National AI Strategy", 2018	"National Strategy for the Development of Artificial Intelligence by 2030", 2019
<b>Emisor del plan</b>	Gobierno	Gobierno	Gobierno
<b>Creación de organizaciones para llevar a cabo el plan</b>	No	No	No
<b>Si incluye asignación presupuestaria</b>	1.63 billion U.S. dollars	\$1.95B	
<b>Objetivos del plan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Academia de alto nivel</li> <li>2. Ecosistema competitivo para industrias, academia y sector público</li> <li>3. Desarrollo de aplicaciones para el sistema de seguridad</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Expandir infraestructura</li> <li>2. Asegurar competitividad mediante el desarrollo de un concepto unificado de IA y capacitación de futuras generaciones</li> <li>3. Leyes para IA</li> <li>4. Fondos de inversión para IA</li> <li>5. Programas educativos en todas las universidades</li> <li>6. Apoyar proyectos que</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calidad y accesibilidad de datos y hardware</li> <li>2. Marcos regulatorios</li> <li>3. Uso mlitar de IA</li> <li>4. Actividades multisectoriales coordinadas por la Comisión de desarrollo digital y TIC del goierno</li> <li>5. Mejorar la forma de hacer negocios</li> </ol>

San Andrés

<b>País</b>	<b>Arabia Saudita</b>	<b>Singapur</b>	<b>Emiratos Arabes Unidos</b>
<b>Plan y año</b>	Octubre 2020, "The Saudi National Strategy for Data & AI" (NSDAI)	"AI Singapore", 2017	"Building a Responsible AI Nation" (BRAIN) y "UAE Strategy for Artificial Intelligence" , 2017
<b>Emisor del plan</b>	Gobierno ( + Autoridad de IA data (SADAIA))	Gobierno	Gobierno
<b>Creación de organizaciones para llevar a cabo el plan</b>	Centro de IA, National Data Bank, G-Cloud, and a whole-government analytics and AI platform.	AI ethics advisory council	Ministerio de IA, UAE AI Council
<b>Si incluye asignación presupuestaria</b>		S\$150 million	
<b>Objetivos del plan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Retención de talento</li> <li>2. Marcos regulatorios</li> <li>3. Inversión en investigación e innovación</li> <li>4. Desarrollo de ecosistema digital</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestión del tráfico</li> <li>2. Medicina</li> <li>3. Use AI to address major challenges that affect society and industry</li> <li>4. Hackatones</li> <li>5. Aumentar productividad y crear nuevos productos</li> <li>6. Comercializar soluciones de laboratorios al mercado</li> <li>7. Marcos regulatorios</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Integración 100% de IA en servicios médicos y de seguridad</li> <li>2. IA para transporte, salud, espacio, energías renovables, agua, productividad, educación, medio ambiente y tráfico</li> <li>3. Cumplir objetivos de UAE Centennial 2071</li> <li>4. Sistema digital integral</li> <li>5. Inversión en IA en distintos sectores</li> <li>6. Crear nuevos mercados con valor económico</li> </ol>

<b>País</b>	<b>China</b>
<b>Plan y año</b>	A New Generation of Artificial Intelligence Development Plan" , 2017 "Three-Year Action Plan for Promoting Development of a New Generation Artificial Intelligence Industry" (2018–2020)
<b>Emisor del plan</b>	Gobierno (Ministerio de Ciencia y Tecnología y la Oficina de promoción de IA)
<b>Creación de organizaciones para llevar a cabo el plan</b>	International Institute of AI
<b>Si incluye asignación presupuestaria</b>	\$1T RMB
<b>Objetivos del plan</b>	1. Ser líder en IA 2. Avance en la creación de productos inteligentes 3. Manufactura inteligente 4. Apoyo público al sector privado 5. Próxima generación inteligente en todos los sectores

AMERICA			
País	Estados Unidos	Canadá	México
<b>Plan y año</b>	"Artificial Intelligence Strategy", 2020	"First National AI Strategy", 2017	"Towards an AI Strategy in Mexico: Harnessing the AI Revolution", 2018
<b>Emisor del plan</b>	Gobierno	Gobierno	Gobierno (Oficina de Estrategia Nacional Digital, Oxford Insights y C minds de la embajada inglesa en México)
<b>Creación de organizaciones para llevar a cabo el plan</b>	AI.GOV (Plataforma), Select Committee on Artificial Intelligence, National AI Research Institutes	3 Centros de excelencia (Edmonton, Montreal, Toronto)	IA2030 Coalition
<b>Si incluye asignación presupuestaria</b>	\$973.5 million	\$125 millones	No
<b>Objetivos del plan</b>	1. Ser líder en IA 2. Priorización de manejo de datos, la nube y una computación de alta performance 3. Marcos regulatorios de riesgo 4. Seguridad nacional 5. Estrategias para innovación y desarrollo 6. Coordinación para inversión de IA en todos los sectores 7. Entrenamiento de fuerza laboral 8. Marcos regulatorios éticos	1. Investigación 2. Ecosistema colaborativo de IA 3. Marcos regulatorios	1. Infraestructura de datos 2. Investigación 3. Entrenamiento de la fuerza laboral 4. Automaización 5. Marcos regulatorios 6. Educación sobre IA en todos los niveles 7. Ser líder en latam y aportar al debate global

País	Uruguay	Colombia	Brasil	Argentina
<b>Plan y año</b>	"Inteligencia Artificial para el Gobierno Digital",	"Política Nacional para la Transformación	"Estrategia de Inteligencia Artificial", 2019	"Plan Nacional de Inteligencia Artificial", 2019
<b>Emisor del plan</b>	Gobierno	Gobierno	Gobierno	Gobierno
<b>Creación de organizaciones para llevar a cabo el plan</b>	No	No	No	No se está ejecutando. Pero proponen crear varias organizaciones como fondo de inversión, centros de IA, comité de ética, entre otros
<b>Si incluye asignación presupuestaria</b>	No	No	No	No
<b>Objetivos del plan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gobernanza de IA en la administración pública</li> <li>2. Desarrollo de talento para la IA</li> <li>3. Marcos regulatorios</li> <li>4. Aplicaciones para la sociedad (ciudadanía digital)</li> <li>5. Protección y privacidad de datos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Innovación</li> <li>2. Infraestructura de datos de fácil acceso</li> <li>3. Atracción de talento internacional</li> <li>4. Digitalización del sector público</li> <li>5. IA para generar inclusión</li> <li>6. Marcos regulatorios</li> <li>7. Educación</li> <li>8. Foco en robótica</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eliminar barreras para IA</li> <li>2. Talento</li> <li>3. Promover inversiones en investigación y desarrollo</li> <li>4. Marcos regulatorios</li> <li>5. Eliminar el sesgo computacional</li> <li>6. IA con valores de diversidad y generar inclusión</li> <li>7. Participación internacional</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ser líder en la región</li> <li>2. Desarrollo de talento</li> <li>3. Bajar riesgos</li> <li>4. Promover vinculo interdisciplinario para desarrollar IA</li> </ol>

## *Anexo 2: Cuadro comparativo de teoría de toma de decisiones según objetivos planteados en los Planes Nacionales de IA*

En cada Plan Nacional de IA de cada país se establecen objetivos generales puntuales a seguir y a alcanzar luego de un determinado periodo de tiempo. Hay distintas formas de evaluar esos objetivos. Teniendo presente que uno de los ejes de este estudio es ver cómo los países toman decisiones a nivel internacional según si adoptan una mirada liberal (Keohane, 1988) o realista (Waltz 2008), o constructivista (Wendt 2005).

Si bien hay algunos países que se inclinan más por una perspectiva de mirada internacional que por otra, se puede ver cómo hay varios híbridos en cuanto a objetivos más duros como apuntar a la ciberseguridad o protección de datos como arma de defensa, pero a la vez con un fuerte sentido de trabajo en conjunto con diversas instituciones tanto en el plano local de cada país como en el plano internacional.

En el siguiente cuadro de elaboración propia se encuentra un breve esquema de cómo algunos países se agrupan según sus tipos de objetivos en los Planes Nacionales de IA.

	Países
<b>Realismo</b> (Waltz 2008)	Suiza, Israel, Rusia, Emiratos Arabes Unidos, Estados Unidos, Corea del Sur, Tunisia, China, Finlandia
<b>Liberalismo</b> (Keohane 1988)	Argentina, Estados Unidos, Australia, Nueva Zelanda, Portugal, España, Dinamarca, México, Francia, Alemania, Rep. Checa, Catar, Japón, Uruguay, Brasil, Canadá
<b>Constructivismo</b> (Wendt 2005)	China, México, Uruguay, Singapur, India, Estonia, Alemania, Bélgica, Malasia, Indonesia, Japón, Arabia Saudita, Colombia

Por adoptar una mirada más realista, tomando como referencia a Waltz (1988), se estima que son países propensos a atacar con IA, en temas de Seguridad Internacional ya que es un eje que trabajan muchos en sus respectivos planes naciones. Si bien para Suiza, no es un tema de guerra, sí hace mucho hincapié en la protección de los datos frente a ciber ataques.

Con respecto a una mirada más liberal, se puede ver cómo aquellos países se adhieren más a otros países con planes internacionales anteriores y que buscan generar constante consensos con organismos internacionales. No

quiere decir que los otros países de las otras categorías no busquen hacerlo, sino que sus objetivos principales van más dirigidos a la cooperación internacional y a la cooperación entre las instituciones que a usar IA como defensa.

Por último, los países que se encuentran dentro del agrupamiento del constructivismo, apalancado por Wendt (2005), son naciones que tienden más a tener objetivos de culturizar en IA, desarrollar la tecnología para fortalecerse mucho internamente y de líderes en talento más que en otros ejes como creación de instituciones nuevas o del uso activo de IA.

### Anexo 3: Análisis FODA del contexto actual para desarrollar el Plan de IA en Argentina

A continuación, se realizará un breve análisis F.O.D.A sobre la situación de Argentina para llevar a cabo el plan de IA con el fin de contextualizar más dicho plan y ver si es aplicable tal cual está escrito desde hace unos años.

#### Fortalezas

- Ecosistema digital más desarrollado
- Ya hay 9 unicornios argentinos, el ecosistema startups creció. Es el país con más empresas unicornios de América Latina.
- Ley de economía del conocimiento en agenda (se trató en 2020)
- Mayor adopción de nuevas tecnologías y concientización
- Mejores talentos de Argentina en puestos relevantes en el mundo. Por ejemplo, el caso de “Meta”, el proyecto del Metaverso de Mark Zuckerberg, eligió como coordinadora de América Latina a la argentina Agustina Fainguersch, creadora de Wolox que desarrolla Software para Argentina. Ella como muchas otras personas en otros puestos de gran relevancia a nivel internacional son un nexo constante con el desarrollo de las últimas tecnologías para aplicar al país.

## Oportunidades

- Se incrementó la digitalización en estos últimos 2 años debido a la obligatoriedad de vender online por Covid 19
- Surgimiento de la economía del no contacto
- Mayor acceso a Fintechs o banca online<sup>14</sup> , bancarización
- Aumento de estudiantes en carreras de tecnología (programación, IA, etc). Por más que sea lento, va creciendo

## Debilidades

- Fuga de talento. En los últimos años, muchas personas que trabajan en tecnología emigraron o prefieren trabajar para el exterior<sup>15</sup>
- Mucha rotación en equipos de trabajo del sector público para llevar a cabo un plan
- Marcos regulatorios débiles
- Impuestos
- Devaluación del peso argentino
- Muchas pymes quebraron por la pandemia
- Aumentó la pobreza aumentó en el país<sup>16</sup>

## Amenazas

- Startups financiadas por el exterior y no por el país
- Fuga de talento

---

<sup>14</sup> <https://www.cronista.com/infotechnology/it-business/en-argentina-el-5g-va-a-estar-orientado-al-consumidor-y-la-banda-ancha-movil-mejorada/>

<sup>15</sup> <https://www.computerweekly.com/es/cronica/En-Argentina-se-profundiza-la-fuga-de-talento-de-TI>

<sup>16</sup> [https://www.swissinfo.ch/spa/argentina-pobreza\\_c%C3%A1ritas-alerta-del-aumento-de-la-pobreza-y-la-indigencia-en-argentina/46692644#:~:text=Seg%C3%BAn%20los%20C3%BAltimos%20datos%20oficiales,indigencia%20un%2010%2C5%20%25.](https://www.swissinfo.ch/spa/argentina-pobreza_c%C3%A1ritas-alerta-del-aumento-de-la-pobreza-y-la-indigencia-en-argentina/46692644#:~:text=Seg%C3%BAn%20los%20C3%BAltimos%20datos%20oficiales,indigencia%20un%2010%2C5%20%25.)

- No hay bases de datos estructuradas como tal y peligro de que por rotación de puestos de trabajo en pymes o en el sector público se pierdan
- Falta de confianza por parte de la sociedad con respecto al sector público en cuanto a asignación de recursos y creación de organismos públicos
- Fallas en la comunicación y en la concientización sobre digitalización a nivel general



Universidad de  
**San Andrés**

#### *Anexo 4: Lista de entrevistados*

A continuación, se expondrá la lista de los entrevistados para este estudio y una breve descripción de sus perfiles.

Enrique Hoffman: es Ingeniero Industrial (UBA) y posee estudios de posgrado en Calidad Total (Quality College). Es director de la Maestría en Gestión de Servicios Tecnológicos y Telecomunicaciones de la Universidad de San Andrés y es profesor de Gestión de las Operaciones y Gestión de Servicios dentro de la Escuela de Negocios.

Es presidente de las consultoras QOMG (Quality Operations Management Group) y CFI Group Argentina.

Alejandro Artopoulos: PhD en Sociedad de la Información y el Conocimiento, Universitat Oberta de Catalunya. Barcelona, España. Investigador del Consejo de Investigaciones Científicas. Se especializa en sociología digital que se interesa en la plataformización del desarrollo, de la educación y las tecnopedagogías, y el pensamiento computacional aplicado. Autor de tres libros y 34 artículos académicos. Es consultor en AACREA y BID.

Jorge Aguado: Es Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA). En su paso por el ámbito privado fue Gerente de Marketing de Software para Sudamérica de IBM y Gerente de Marketing de Dell Latinoamérica. Comenzó su carrera en el ámbito público en 2011 como Titular de la Unidad de Proyectos Especiales «Plan Integral de Educación Digital». De 2015 a 2017 fue subsecretario de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación y en agosto de 2017 asumió como secretario de Planeamiento y Políticas.

Hernán Borré: Es Ingeniero en Sistemas por el Instituto Tecnológico de Buenos Aires con un Master en Inteligencia Artificial distinguido por University of Essex de Reino Unido. Actualmente trabaja como Full stack developer y también se

dedica a la docencia de dicha carrera, así como también asiste en clases de marketing y nuevas economías.

Hernán Yervoni: Es Ingeniero Informático con un master en Gestión de Servicios Tecnológicos y de telecomunicaciones de Uni. San Andrés. Actualmente, es profesor asociado de la materia de Economía Digital en la UBA y en la Uni. San Martín. También, realizó un trabajo de investigación comparando planes nacionales de inteligencia artificial en conjunto con Alejandro Prince a publicarse pronto.

Fernando Peirano: Es economista argentino de UBA con especialización en economía de la innovación por la Uni. Complutense de Madrid. Actualmente, es el presidente de la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, organismo dependiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

*Anexo 5: Preguntas generales para entrevistados:*

1. ¿Es necesario que Argentina tenga un plan nacional de inteligencia artificial?
  - a) Si la respuesta es sí, ¿por qué y para qué fines?
4. ¿Cree que el plan nacional de inteligencia artificial de Argentina debería formalizarse en un nuevo documento público?
5. ¿En cuál de los siguientes objetivos del plan cree ud. que debería enfocarse y por qué?: desarrollo de talento, marcos éticos, investigación, cooperación internacional, desarrollo económico (eficiencia y productividad).
6. ¿Qué barreras encuentra para el desarrollo de IA en Argentina?