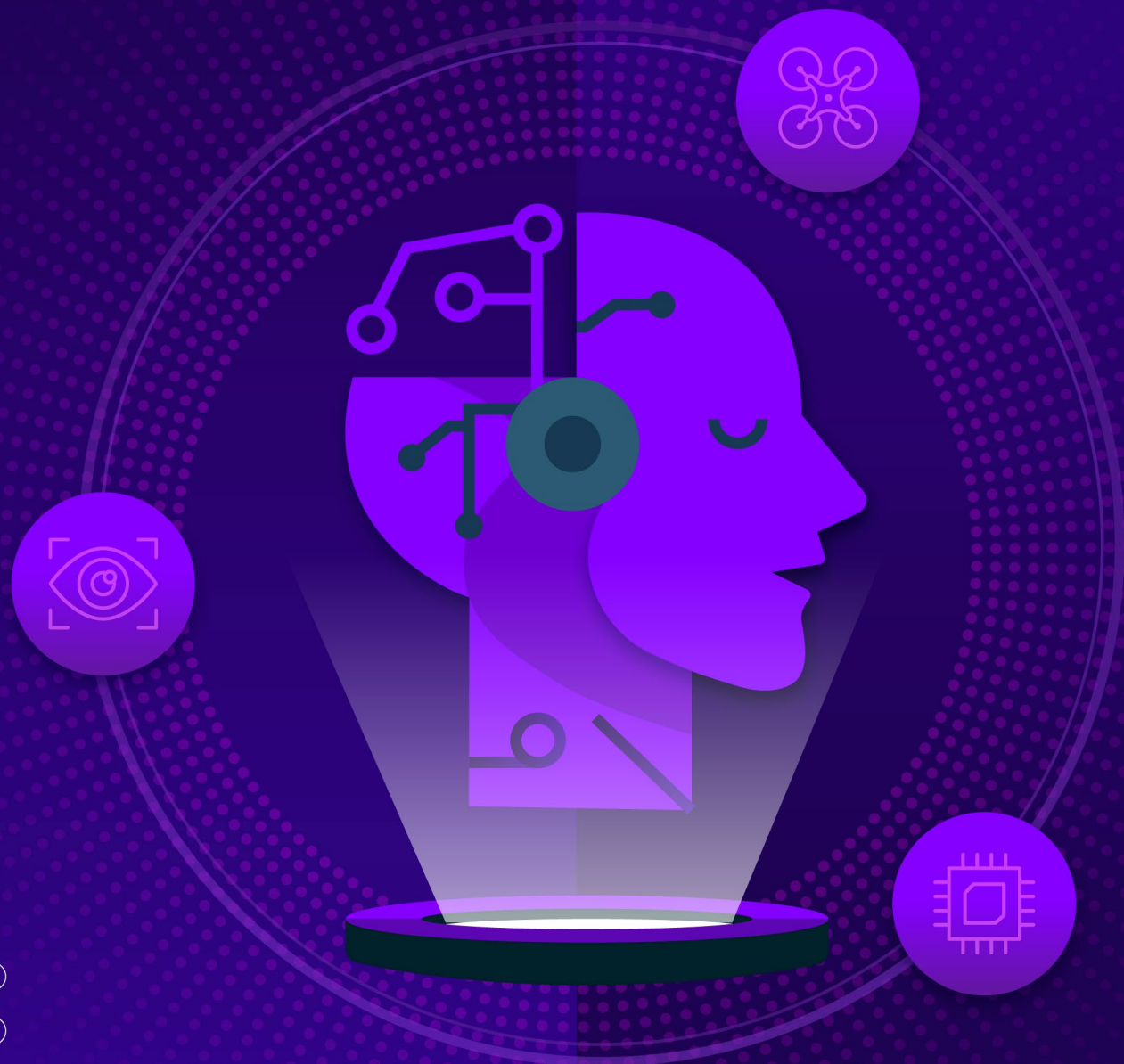


RECOMENDACIONES PARA  
EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES DERIVADO DEL USO DE LA  
**INTELIGENCIA  
ARTIFICIAL**



# DIRECTORIO

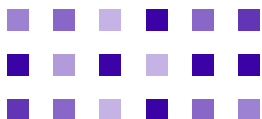
Blanca Lilia Ibarra Cadena  
**Comisionada Presidenta**

Francisco Javier Acuña Llamas  
**Comisionado**

Adrián Alcalá Méndez  
**Comisionado**

Norma Julieta Del Río Venegas  
**Comisionada**

Josefina Román Vergara  
**Comisionada**



**Instituto Nacional de Transparencia,  
Acceso a la Información y  
Protección de Datos Personales**

Av. Insurgentes Sur 3211,  
Col. Insurgentes Cuicuilco,  
Alcaldía Coyoacán,  
C.P. 04530,  
Ciudad de México.

Edición, mayo de 2022.

# ÍNDICE

<b>GLOSARIO</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>¿QUÉ ES LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL?</b>	<b>10</b>
<b>¿CUÁLES SON LOS TIPOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL?</b>	<b>14</b>
<b>DEFINICIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL</b>	<b>16</b>
<b>APLICACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS</b>	<b>18</b>
INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SUS IMPLICACIONES EN LA SEGURIDAD PÚBLICA Y PROCURACIÓN DE JUSTICIA	<b>18</b>
LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL SECTOR EDUCATIVO	<b>19</b>
E-GOVERNMENT	<b>21</b>
LA PRIVACIDAD DESDE EL DISEÑO, COMO MEJOR PRÁCTICA, EN EL DESARROLLO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL	<b>22</b>
LA PROTECCIÓN DE LA INFORMACIÓN PERSONAL EN EL ANÁLISIS MASIVO DE DATOS PARA LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL	<b>24</b>
LA PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES EN LAS TECNOLOGÍAS DE REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA	<b>25</b>
INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y CÓMPUTO EN LA NUBE	<b>26</b>
TRINOMIO: CÓMPUTO EN LA NUBE, INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES	<b>27</b>
EL USO DE ROBOTS DISPOSITIVOS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN ACTIVIDADES DE LOS SECTORES PÚBLICO Y PRIVADO	<b>30</b>
<b>¿CUÁL ES LA RELACIÓN ENTRE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES?</b>	<b>32</b>
<b>ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES QUE SE DEBEN DE CONSIDERAR EN EL DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE PRODUCTOS O SERVICIOS QUE UTILICEN IA</b>	<b>42</b>

## GLOSARIO

### Anonimización

La finalidad del proceso de anonimización es eliminar o reducir al mínimo los riesgos de reidentificación de los datos anonimizados manteniendo la veracidad de los resultados del tratamiento de los mismos, es decir, además de evitar la identificación de las personas, los datos anonimizados deben garantizar que cualquier operación o tratamiento que pueda ser realizado con posterioridad a la anonimización no conlleva una distorsión de los datos reales<sup>1</sup>.

### Application Programming Interface (API)

API es el acrónimo de Interfaz de programación de aplicaciones, un intermediario de software que permite que dos aplicaciones se comuniquen entre sí.

Cada vez que usa una aplicación como Facebook, se envía un mensaje instantáneo o se consulta el clima en un teléfono, esto significa que se está usando una API<sup>2</sup>.

### Big Data (Macrodatos)

Es el conjunto de tecnologías que permiten tratar cantidades masivas de datos provenientes de fuentes dispares, con el objetivo de poder otorgarles una utilidad que proporcione valor. Éste puede ser descubrir patrones de comportamiento de los clientes de una organización para crear publicidad dirigida mucho más efectiva, predecir tendencias económicas o descubrir relaciones antes desconocidas entre variables que puedan abrir las puertas a la innovación<sup>3</sup>.

### Chatbots (robot conversacional)

Es un tipo de software programado que cumple ciertas tareas de manera automática sin ningún tipo de intervención humana e interactúa con los usuarios manteniendo conversaciones sencillas<sup>4</sup>.

1 Disponible en: <https://www.aepd.es/sites/default/files/2019-09/guia-orientaciones-procedimientos-anonimizacion.pdf>, [consulta: 8 mayo de 2022].

2 Disponible en: <https://www.mulesoft.com/resources/api/what-is-an-api>, [consulta: 8 mayo de 2022].

3 Disponible en: <https://www.aepd.es/sites/default/files/2019-10/big-data.pdf>, [consulta: 8 mayo de 2022].

4 Disponible en: <https://elipse.ai/blog/chatbots-definicion-tipos-funcionamiento-y-usos/>, [consulta: 8 mayo de 2022].

**Data Mining**  
(Minería de datos)

Es el conjunto de técnicas para la representación, análisis, manejo y descubrimiento de conocimiento a partir de diversas fuentes de datos (bases de datos, web, archivos sensores etcétera). Incluye aspectos de estadística, manejo de conocimiento, computación de alto rendimiento, algoritmos genéticos, redes neuronales, sistemas de soporte a la toma de decisiones, sistemas de información, sistemas distribuidos y bases de datos. El conocimiento extraído se emplea en la toma de decisiones<sup>5</sup>.

**Deep Learning**  
(Aprendizaje profundo)

Es la parte de la inteligencia artificial donde las redes neuronales, algoritmos inspirados en cómo funciona el cerebro humano, aprenden de grandes cantidades de datos<sup>6</sup>.

**eCommerce** (Comercio electrónico)

Es el intercambio de productos o servicios usando redes computacionales, específicamente Internet<sup>7</sup>.

**Global Positioning System (GPS)** (Sistema de Posicionamiento Global)

Es un sistema de navegación que utiliza satélites, un receptor y algoritmos para sincronizar datos de localización, velocidad y hora para viajes aéreos, marítimos y terrestres<sup>8</sup>.

**Artificial intelligence o AI** (Inteligencia artificial o IA)

Se trata de un término sombrilla que incluye una variedad de técnicas computacionales y de procesos enfocados a mejorar la capacidad de las máquinas para realizar muchas actividades, los que comprenden desde modelos algorítmicos pasando por los sistemas *Machine Learning*, hasta llegar a las técnicas de *Deep Learning*. Particularmente se vincula el uso de algoritmos a la IA, los cuales son un conjunto de reglas o una secuencia de operaciones lógicas que proporcionan instrucciones para que las máquinas tomen decisiones o actúen de determinada manera<sup>9</sup>.

**Internet of Things (IoT)**  
(Internet de las cosas)

El término Internet de las Cosas se refiere a escenarios en los que la conectividad de red y la capacidad de cómputo se extienden a objetos, sensores y artículos de uso diario que habitualmente no se consideran computadoras, permitiendo que estos dispositivos generen, intercambien y consuman datos con una mínima intervención humana. Sin embargo, no existe ninguna definición única y universal<sup>10</sup>.

5 Disponible en: <https://www.tamps.cinvestav.mx/~ilopez/proyectos/lineaInvestigacion-mineria-datos.pdf>, [consulta: 8 mayo de 2022].

6 Disponible en: <https://www.ibm.com/mx-es/cloud/deep-learning>, [consulta: 8 mayo de 2022].

7 Disponible en: <http://www.nativelabs.com.mx/solutions/ecommerce.html#:~:text=El%20comercio%20electr%C3%B3nico%2C%20es%20el.eCommerce%20es%20el%20e%2DBusiness>, [consulta: 8 mayo de 2022].

8 Disponible en: <https://www.geotab.com/es-latam/blog/qu%C3%A9-significa-gps/>, [consulta: 8 mayo de 2022].

9 Disponible en: <https://www.redipd.org/sites/default/files/2020-02/guia-recomendaciones-generales-tratamiento-datos-ia.pdf>, [consulta: 8 mayo de 2022].

10 Disponible en: <https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/09/report-InternetOfThings-20160817-es-1.pdf>, [consulta: 8 mayo de 2022].

**Machine Learning**  
(Aprendizaje automático)

Es una disciplina del campo de la Inteligencia Artificial que, a través de algoritmos, dota a los ordenadores de la capacidad de identificar patrones en datos masivos y elaborar predicciones (análisis predictivo). Este aprendizaje permite a los computadores realizar tareas específicas de forma autónoma, es decir, sin necesidad de ser programados<sup>11</sup>.

**Malware**  
(Software malicioso)

Es un tipo de programa informático diseñado para infectar la computadora de un usuario legítimo y dañarla de diversas maneras. El malware puede infectar computadoras y dispositivos de varias maneras y se presenta en diversas formas, algunas de las cuales incluyen virus, gusanos, troyanos, spyware y más. Es fundamental que todos los usuarios sepan cómo reconocer y protegerse del malware en todas sus formas<sup>12</sup>.

**Smart city**  
(Ciudad inteligente)

Es una ciudad que conecta a sus habitantes mediante la infraestructura y el uso eficiente de la tecnología<sup>13</sup>.

**Software**

También referido a él con la abreviatura SW, es una palabra que proviene del inglés y que da significado al soporte lógico de un sistema informático, es decir, es la parte no física que hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo que incluye datos, reglas e instrucciones para poder comunicarse con el ordenador y que hacen posible su funcionamiento<sup>14</sup>.

**Streaming**

Es la tecnología que permite transmitir archivos de audio y video en un flujo continuo a través de una conexión a Internet alámbrica o inalámbrica. Se refiere a cualquier contenido de medios, ya sea en vivo o grabado, que se puede disfrutar en computadoras y aparatos móviles a través de Internet y en tiempo real. Los podcasts (archivos de audio que se pueden descargar en dispositivos digitales o escuchar en línea), webcasts (transmisiones de audio y video vía Internet similar a un programa de televisión o estación de radio), las películas, los programas de TV y los videos musicales son tipos comunes de contenido de streaming (contenido audiovisual que se puede ver y escuchar en dispositivos digitales a través de Internet)<sup>15</sup>.

11 Disponible en: <https://www.iberdrola.com/innovacion/machine-learning-aprendizaje-automatico>, [consulta: 8 mayo de 2022].

12 Disponible en: <https://latam.kaspersky.com/resource-center/preemptive-safety/what-is-malware-and-how-to-protect-against-it>, [consulta: 8 mayo de 2022].

13 Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/272270/smartcity\\_MODIFICADA.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/272270/smartcity_MODIFICADA.pdf), [consulta: 8 mayo de 2022].

14 Disponible en: <https://www.ciset.es/glosario/480-software-concepto-y-tipos>, [consulta: 8 mayo de 2022].

15 Disponible en: <https://espanol.verizon.com/info/definiciones/streaming/>, [consulta: 8 mayo de 2022].



**TDP (Tratamiento de datos personales)**

La Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados (LGPDPSSO), en su artículo 3, fracción XXXIII, define el tratamiento de datos como cualquier operación o conjunto de operaciones efectuadas mediante procedimientos manuales o automatizados aplicados a los datos personales, relacionadas con la obtención, uso, registro, organización, conservación, elaboración, utilización, comunicación, difusión, almacenamiento, posesión, acceso, manejo, aprovechamiento, divulgación, transferencia o disposición de datos personales<sup>16</sup>.

Por su parte, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares (LFPDPPP), en su artículo 3, fracción XVIII, define el tratamiento de datos como la obtención, uso, divulgación o almacenamiento de datos personales, por cualquier medio. El uso abarca cualquier acción de acceso, manejo, aprovechamiento, transferencia o disposición de datos personales<sup>17</sup>.

16 Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPDPSO.pdf>, [consulta: 8 mayo de 2022].

17 Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPDPPP.pdf>, [consulta: 8 mayo de 2022].

## INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) se encuentra cada vez más presente en nuestras vidas, fortaleciendo distintos sectores económicos e industriales para mejorar sus procesos, conocer información en tiempo real y analizar grandes volúmenes de información, así como modelar y comprender el aprendizaje humano al integrarlos a un espacio físico de interacción con las personas para facilitar actividades de difícil ejecución. De esta manera, se aportan soluciones para diversos retos como la atención a clientes a través del uso de *chatbots* (robot conversacional) que, según la revista Forbes<sup>18</sup>, en México ha crecido a doble dígito en el último año, especialmente en los sectores de turismo, salud y comercio electrónico.

Este crecimiento ha sido impulsado, en gran parte, por el uso exponencial del comercio electrónico y de los servicios digitales, sobre todo en contextos como el actual, que se caracteriza por una pandemia sin precedentes que ha obligado a la población mundial a mantenerse resguardada y, por ende, a utilizar la tecnología para realizar sus actividades cotidianas (trabajar, tomar clases, hacer compras, etcétera).

Adicionalmente, el uso de la IA se ha visto reforzado por un número creciente de decisiones que se toman de manera automatizada, es decir, a través de medios tecnológicos (ej. algoritmos) sin que intervenga el ser humano. Un ejemplo recurrente es la elaboración de perfiles, definida en el Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea (RGPD) como “[...] toda forma de tratamiento automatizado de datos personales consistente en utilizar datos personales para evaluar determinados aspectos personales de una persona física, en particular para analizar o predecir aspectos relativos al rendimiento profesional, situación económica, salud, preferencias personales, intereses, fiabilidad, comportamiento, ubicación o movimientos de dicha persona física”<sup>19</sup>.

Ante la incertidumbre del uso de la IA, sobre todo por el posible mal uso de la información personal, han surgido debates y cuestionamientos sobre el uso ético de la IA, al grado que diferentes países y organizaciones regionales e internacionales se han pronunciado sobre el tema. Como ejemplo, basta mencionar la “Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial” de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) que tiene como objetivo “[...] hacer realidad las ventajas que la IA aporta a la sociedad y reducir los riesgos que conlleva. Garantiza que las transformaciones digitales promuevan los derechos humanos y contribuyan a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, abordando cuestiones relativas a la transparencia, la rendición de cuentas y la privacidad, con capítulos políticos orientados a la acción sobre la gobernanza de los datos, la educación, la cultura, el trabajo, la atención sanitaria y la economía”<sup>20</sup>.

En este contexto, el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI) publica las presentes recomendaciones con la finalidad de

18 Disponible en: <https://www.forbes.com.mx/red-forbes-los-chatbots-y-su-evolucion/>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

19 Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679&from=EN>, [consulta: 18 de febrero de 2022].

20 Disponible en: <https://es.unesco.org/news/estados-miembros-unesco-adoptan-primer-acuerdo-mundial-etica-inteligencia-artificial>, [consulta: 18 de febrero de 2022].



difundir el conocimiento y la relación de la IA con el derecho fundamental a la protección de datos personales, para promover el uso adecuado y ético de la información personal a través de las diferentes tecnologías que utilizan la IA para su funcionamiento y el cumplimiento de las obligaciones del deber de seguridad de los datos personales, para responsables del sector privado y público que desarrollen o utilicen productos o servicios de inteligencia artificial. Lo anterior, sin menoscabar la importancia de que los responsables del tratamiento de datos personales también cumplan con los demás principios y deberes establecidos en los ordenamientos jurídicos que les resulten aplicables. Es por ello, por lo que también se contemplan en las listas de verificación (*checklist*) los elementos de protección de datos personales que se deben considerar en el desarrollo e implementación de productos o servicios que utilicen IA que se encuentran en la última sección del documento.

## ¿QUÉ ES LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL?

A la fecha, no existe una definición unívoca de IA. “En su forma más simple, la inteligencia artificial es un campo que combina la ciencia informática y los conjuntos de datos robustos para permitir la resolución de problemas”<sup>21</sup>. También se le puede definir como “[...] la combinación de algoritmos planteados con el propósito de crear máquinas que presenten las mismas capacidades que el ser humano”<sup>22</sup>.

Por otro lado, se le concibe como una “[...] disciplina que trata de crear sistemas capaces de aprender y razonar como un ser humano, aprendan de la experiencia, averigüen cómo resolver problemas ante unas condiciones dadas, contrasten información y lleven a cabo tareas lógicas”<sup>23</sup> o incluso como “[...] un conjunto de disciplinas de software, lógica, informática y filosofía que están destinadas a hacer que [las computadoras] realicen funciones que se pensaba que eran exclusivamente humanas, como percibir el significado en el lenguaje escrito o hablado, aprender, reconocer expresiones faciales, etc.”<sup>24</sup>.

No obstante, para efectos prácticos, se retoma la definición de la Red Iberoamericana de Protección de Datos (en adelante RIPD), a saber: “[...] se trata de un concepto ‘sombrija’ que incluye una variedad de técnicas computacionales y procesos enfocados a mejorar la capacidad de las máquinas para realizar muchas actividades, los que comprenden desde modelos algorítmicos, pasando por los sistemas de *machine learning*, hasta llegar a las técnicas de *deep learning*”<sup>25</sup>.

Ahora bien, para que dichas técnicas computacionales y procesos funcionen adecuadamente, se requiere alimentarlos de mucha información (*big data*), incluyendo datos personales, misma que dependerá de la actividad que se pretende realizar utilizando dichas tecnologías. Además, “[...] la IA involucra la recolección, el almacenamiento, análisis, procesamiento o interpretación de enormes cantidades de información (*big data*), que es aplicada para la generación de diversos resultados, acciones o comportamientos por parte de las máquinas”<sup>26</sup>.

En este contexto, existen dos actividades específicas, como se menciona en la definición de la RIPD, que se utilizan con mayor frecuencia: el aprendizaje automático (*machine learning*) y el aprendizaje profundo (*deep learning*).

El primero “[...] es la capacidad de un ordenador a aprender sin haber sido programado. Esta neurona de la inteligencia artificial posibilita realizar correlaciones entre variables, clasificar

21 Disponible en: <https://www.ibm.com/mx-es/cloud/learn/what-is-artificial-intelligence> [consulta: 7 de mayo de 2022].

22 Disponible en: <https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-inteligencia-artificial> [consulta: 7 de mayo de 2022].

23 Disponible en: <https://www.auraquantic.com/es/que-es-la-inteligencia-artificial> [consulta: 7 de mayo de 2022].

24 Disponible en: <https://www.hpe.com/mx/es/what-is/artificial-intelligence.html> [consulta: 7 de mayo de 2022].

25 Disponible en: <https://www.redipd.org/sites/default/files/2020-02/guia-recomendaciones-generales-tratamiento-datos-ia.pdf>. [consulta: 7 de mayo de 2022].

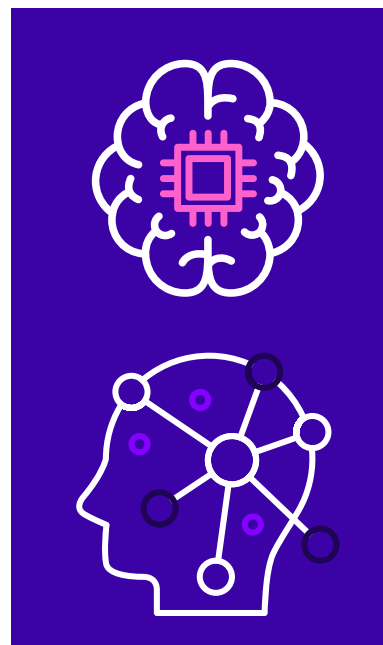
26 Disponible en: <https://www.redipd.org/sites/default/files/2020-02/guia-recomendaciones-generales-tratamiento-datos-ia.pdf>. [consulta: 7 de mayo de 2022].

grandes cantidades de datos y detectar diferencias y errores entre ellos”<sup>27</sup>. Es importante señalar que toda esa información, que se ordena en bases de datos, es incorporada en dichos sistemas de forma manual por una persona programadora. Posteriormente, a través de técnicas complejas como algoritmos, cálculos y estadísticas, el dispositivo extrae el conocimiento necesario para dar respuesta a un problema previamente identificado, generalmente correlacionando variables. Entre los ejemplos más recurrentes destacan los traductores simultáneos, los programas de reconocimiento facial, los sistemas de detección de fraudes bancarios, entre muchos otros.

Por otro lado, el aprendizaje profundo “[...] permite que el aprendizaje automático se realice a través de una red neuronal artificial”<sup>28</sup>. Este tipo de aprendizaje funciona a través de niveles, es decir, en el primer nivel, la red puede aprender cosas simples y luego transmitir toda la información aprendida al otro nivel”<sup>29</sup>. Este uso de la IA “[...] se ocupa de emular el enfoque de aprendizaje que los seres humanos utilizan para obtener ciertos tipos de conocimiento”<sup>30</sup>.

En cuanto a su utilidad, “[...] ha demostrado que tiene potencial como base para crear software capaz de determinar emociones o eventos descritos en un texto incluso sin que sean citados explícitamente, reconocer objetos en fotografías y realizar sofisticadas predicciones acerca del probable futuro comportamiento de las personas”<sup>31</sup>. Entre los ejemplos vigentes de esta tecnología, destaca el sistema de reconocimiento de voz que se incluye en dispositivos móviles como Google Now o en el sistema de Apple denominado Siri, así como Cortana para sistemas basados en Windows.

En resumen, el término IA representa un conjunto de algoritmos planteados y disciplinas de software, lógica, informática y filosofía que están destinadas a hacer máquinas que realicen funciones que se pensaba que eran exclusivamente humanas, como la capacidad de aprender, razonar, resolver problemas, aprender experiencias, percibir el significado en el lenguaje escrito o hablado, reconocer expresiones faciales, etcétera<sup>32</sup>.



27 Disponible en: <https://www.kyoceradocumentsolutions.es/es/smarter-workspaces/insights-hub/articles/que-es-el-aprendizaje-automatico.html> [consulta: 7 de mayo de 2022].

28 Una red neuronal es un sistema de programas y estructuras de datos que se aproxima al funcionamiento del cerebro humano. Una red neuronal suele implicar un gran número de procesadores funcionando en paralelo, teniendo cada uno de ellos su propia pequeña esfera de conocimiento y acceso a datos en su memoria local. Disponible en: <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/mundo-digital/que-es-el-aprendizaje-profundo/> [consulta: 7 de mayo de 2022].

29 Disponible en: <https://tatic.net/es/blog/la-diferencia-entre-inteligencia-artificial-aprendizaje-automatico-y-aprendizaje-profundo/> [consulta: 7 de mayo de 2022].

30 Disponible en: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Aprendizaje-profundo-deep-learning> [consulta: 7 de mayo de 2022].

31 Disponible en: <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/mundo-digital/que-es-el-aprendizaje-profundo/> [consulta: 7 de mayo de 2022].

32 Disponible en: <https://www.hpe.com/mx/es/what-is/artificial-intelligence.html> [consulta: 7 de mayo de 2022].

A continuación, se presentan diferentes definiciones de IA para conocer su evolución.

AUTOR	AÑO	DEFINICIÓN
<b>Claude Shannon</b>	1949	Publicó un artículo para describir la programación de una computadora para jugar al ajedrez y sentó las bases de los ordenadores actuales. Suya es la afirmación que sostiene que las máquinas pueden pensar <sup>33</sup> .
<b>Alan Turing</b>	1950	Considerado el padre de la IA, afirma que trata de una disciplina científica y tecnológica cuyo objetivo es crear procesos de la mente y su conexión con el cuerpo a través de la metáfora computacional <sup>34</sup> .
<b>John McCarthy</b>	1956	En 1956, John organiza la mítica conferencia de Dartmouth donde, en su discurso, acuña por primera vez el término IA, definido como la ciencia e ingeniería de hacer máquinas inteligentes <sup>35</sup> .
<b>Marvin Minsky</b>	1956	“Es la ciencia de hacer que las máquinas hagan cosas que requerirían inteligencia si las hubiera hecho un humano” <sup>36</sup> .
<b>Richard Ernest Bellman</b>	1978	La IA es la automatización de actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje <sup>37</sup> .
<b>John Haugeland</b>	1985	Define la IA como el nuevo y excitante esfuerzo de hacer que los ordenadores piensen [...] máquinas con mentes en el más amplio sentido literal <sup>38</sup> .
<b>Charniak &amp; McDermott</b>	1985	La IA es el estudio de las facultades mentales mediante el uso de los modelos computacionales <sup>39</sup> .
<b>David Poole, Alan Keith Mackworth y Randy Goebel</b>	1988	La inteligencia computacional es el estudio del diseño de agentes inteligentes <sup>40</sup> .
<b>Nils J. Nilsson</b>	1998	La IA está relacionada con conductas inteligentes en artefactos <sup>41</sup> .

33 Disponible en: [https://as.com/tikitakas/2016/04/30/portada/1462006332\\_321905.html](https://as.com/tikitakas/2016/04/30/portada/1462006332_321905.html) [consulta: 7 de mayo de 2022].

34 Disponible en: <https://www.cultura.gob.ar/alan-turing-el-padre-de-la-inteligencia-artificial-9162/> [consulta: 7 de mayo de 2022].

35 Disponible en: <https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/inteligencia-artificial/el-verdadero-padre-de-la-inteligencia-artificial/> [consulta: 7 de mayo de 2022].

36 Disponible en: <https://www.elespectador.com/actualidad/marvin-minsky-la-mente-detras-de-la-inteligencia-artificial-articulo-613122/> [consulta: 7 de mayo de 2022].

37 Disponible en: <https://elvex.ugr.es/decsai/computational-intelligence/slides/A1%20AI.pdf> [consulta: 7 de mayo de 2022].

38 Disponible en: <https://elvex.ugr.es/decsai/computational-intelligence/slides/A1%20AI.pdf> [consulta: 7 de mayo de 2022].

39 Disponible en: <https://elvex.ugr.es/decsai/computational-intelligence/slides/A1%20AI.pdf> [consulta: 7 de mayo de 2022].

40 Disponible en: <https://elvex.ugr.es/decsai/computational-intelligence/slides/A1%20AI.pdf> [consulta: 7 de mayo de 2022].

41 Disponible en: <https://elvex.ugr.es/decsai/computational-intelligence/slides/A1%20AI.pdf> [consulta: 7 de mayo de 2022].

RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES  
DERIVADO DEL USO DE LA **INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

<b>Raymond Kurzweil</b>	1990	Es el arte de desarrollar máquinas con capacidad para realizar funciones que cuando son realizadas por personas requieren inteligencia <sup>42</sup> .
<b>Elaine Rich y Kevin Knight</b>	1991	“El arte de crear máquinas con capacidad de realizar funciones que realizadas por personas requieren de inteligencia” <sup>43</sup> .
<b>Patrick Henry Winston</b>	1992	La IA son el estudio de cálculos que hacen posible percibir, razonar y actuar <sup>44</sup> .
<b>Stuart Russell y Peter Norvig</b>	1995	La IA no es más que la construcción de agentes que se comportan racionalmente (dados los recursos disponibles) <sup>45</sup> .

42 Disponible en: <https://elvex.ugr.es/decsai/computational-intelligence/slides/A1%20AI.pdf> [consulta: 7 de mayo de 2022].

43 Disponible en: [https://www.ibm.com/mx-es/it-infrastructure/solutions/ai?utm\\_content=SRCWW&p1=Search&p4=43700066624275789&p5=b&qclid=EA1aIQobChMIgoyDr9mi8wIV-.m1vBB0qkgarEAAYASAAEgLxsfD\\_BwE&gclid=aw.ds](https://www.ibm.com/mx-es/it-infrastructure/solutions/ai?utm_content=SRCWW&p1=Search&p4=43700066624275789&p5=b&qclid=EA1aIQobChMIgoyDr9mi8wIV-.m1vBB0qkgarEAAYASAAEgLxsfD_BwE&gclid=aw.ds) [consulta: 7 de mayo de 2022].

44 Disponible en: <https://elvex.ugr.es/decsai/computational-intelligence/slides/A1%20AI.pdf> [consulta: 7 de mayo de 2022].

45 Disponible en: <https://elvex.ugr.es/decsai/computational-intelligence/slides/A1%20AI.pdf> [consulta: 7 de mayo de 2022].

## ¿CUÁLES SON LOS TIPOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL?

De acuerdo con Arend Hintze, profesor de Biología Integrada y Ciencias de la Computación de la Universidad de Michigan, existen cuatro tipos de IA.

1. **Máquinas reactivas:** son el tipo más básico de IA; se basan en decisiones sobre el presente, es decir, no tienen memoria y, por lo tanto, no pueden mirar al pasado para aprender de experiencias pasadas y son incapaces de evolucionar<sup>46</sup>.

Ejemplo: la supercomputadora *Deep Blue* que fue diseñada por IBM para jugar al ajedrez.

2. **Memoria limitada:** utiliza experiencias previas propias o transmitidas y reglas de comportamiento e información de escenarios almacenados en su memoria para la toma de decisiones<sup>47</sup>.

Ejemplo: los pilotos automáticos de los vehículos autónomos.

3. **Teoría de la mente:** dota a las máquinas de medios para interpretar la expresión de pensamientos, emociones e ideas, así como para evaluar procesos de razonamiento y de conducta. Se le puede incluir capacidades para trabajar en equipo con seres humanos ejecutando estrategias de emulación de procesos mentales acordes a la percepción obtenida siguiendo comportamientos, patrones y normas sociales en sus objetivos de interacción y de misión<sup>48</sup>.

Ejemplo: *Pepper*, robot semihumanoide fabricado por SoftBank Robotics.

4. **Autoconciencia:** su objetivo es, por una parte, dotar a las máquinas de facultades de autoconciencia, es decir, capacidades para construir una representación de sí mismas, de su entorno y de su propio comportamiento, y por otra, el equiparlas con medios para prever conductas y sentimientos externos de acuerdo con la percepción, el conocimiento adquirido, la experiencia y a características subjetivas de valoración de la información<sup>49</sup>.

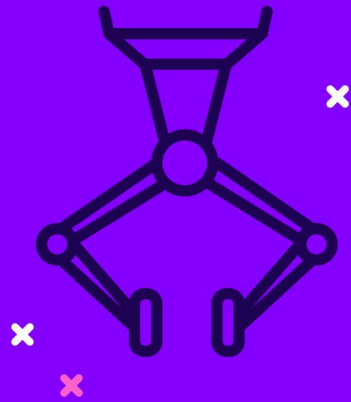
Ejemplo: no existe este tipo de IA.

46 Disponible en: <https://protecciondatos-lopd.com/empresas/inteligencia-artificial/#:~:text=Las%20m%C3%A1quinas%20reactivas%20son%20el,y%20son%20incapaces%20de%20evolucionar> [consulta: 7 de mayo de 2022].

47 Disponible en: <http://syvalue.com/la-inteligencia-artificial/> [consulta: 7 de mayo de 2022].

48 Disponible en: <http://syvalue.com/la-inteligencia-artificial/> [consulta: 7 de mayo de 2022].

49 Disponible en: <http://syvalue.com/la-inteligencia-artificial/> [consulta: 7 de mayo de 2022].



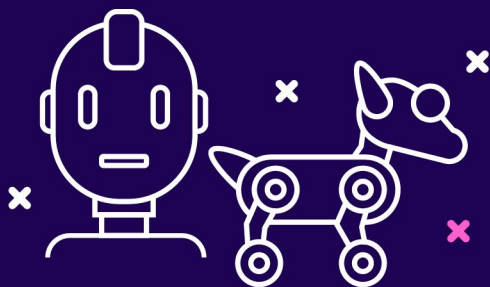
### MAQUINAS REACTIVAS

Las máquinas reactivas son el tipo más básico de IA; son incapaces de evolucionar y se basan en decisiones sobre el presente (no tienen memoria).



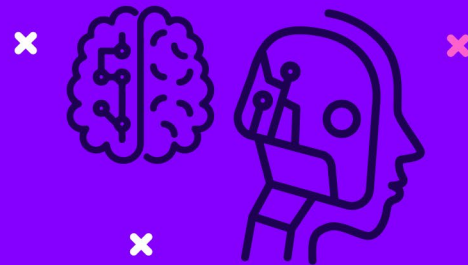
### MEMORIA LIMITADA

A diferencia de las máquinas reactivas, aprenden del pasado utilizando experiencias previas propias o transmitidas y reglas de comportamiento y información de escenarios almacenados en su memoria para la toma de decisiones.



### TEORÍA DE LA MENTE

Presenta sistemas o máquinas cuya IA les permite entender cómo funciona su entorno, es decir, las personas, objetos y otros sistemas que les rodean. Además de dotar de medios para interpretar la expresión de pensamientos, emociones e ideas, así como para evaluar procesos de razonamiento y de conducta.



### AUTOCONCIENCIA

Sigue siendo una idea hipotética, pero constituye la fase final de los tipos de IA.

Su objetivo es la creación de máquinas autoconcientes con capacidades para construir una representación de sí mismas, de su entorno y de su propio comportamiento.



## DEFINICIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (en adelante OCDE)<sup>50</sup>, existen al menos cinco valores o principios para la administración responsable de la IA, a saber:

1. La IA debe **beneficiar a las personas y al planeta** impulsando el crecimiento inclusivo, el desarrollo sostenible y el bienestar.
2. Los sistemas de IA deben diseñarse **respetando el Estado de Derecho, los derechos humanos, los valores democráticos y la diversidad**, y deben incluir los mecanismos apropiados —como, por ejemplo, permitir la intervención humana cuando sea necesario— para garantizar una sociedad justa y equitativa.
3. Debe existir una **transparencia y divulgación responsable** en torno a los sistemas de IA, para garantizar que las personas entiendan sus resultados y puedan desafiarlos.
4. Los sistemas de IA deben **funcionar de manera sólida y segura** a lo largo de su ciclo de vida y **los riesgos potenciales deben evaluarse y gestionarse continuamente**.
5. Las **organizaciones e individuos que desarrollan, despliegan u operan sistemas de IA** deben ser **responsables de su correcto funcionamiento**, con base en los principios anteriormente descritos.

Tomando como referencia los principios enunciados, la OCDE emitió en 2019 cinco recomendaciones a los gobiernos:

1. **Facilitar la inversión pública y privada** en investigación y desarrollo, con el objetivo de estimular la innovación en IA de manera segura y fiable.
2. **Fomentar los ecosistemas de IA accesibles** con infraestructura y tecnologías digitales, y mecanismos para compartir datos y conocimientos.
3. **Asegurar un marco de políticas** que abra el camino para el despliegue de sistemas de IA fiable.
4. **Capacitar a las personas** con habilidades necesarias para la IA y apoyar a los trabajadores para una transición justa.
5. **Cooperar a través de las fronteras y los sectores** para avanzar en la administración responsable de IA fiable.

A continuación, se presenta una infografía que incluye cinco principios básicos<sup>51</sup> que se deben tomar en cuenta durante el desarrollo e implementación de cualquier tecnología de IA. Estos principios garantizan que los desarrollos tecnológicos tengan un impacto positivo en la vida de las personas, especialmente de las personas usuarias de dicha tecnología.

50 Disponible en: <https://datos.gob.es/es/blog/los-principios-de-inteligencia-artificial-de-la-ocde> [consulta: 7 de mayo de 2022].

51 Disponible en: <https://incp.org.co/la-ue-propone-7-normas-eticas-desarrollo-inteligencia-artificial/>, [consulta: 7 de mayo de 2022].



### **CRECIMIENTO INCLUSIVO, DESARROLLO SOSTENIBLE Y BIENESTAR**

El desarrollo tecnológico debe de tener en cuenta su impacto social y medioambiental de forma que sea sostenible y ecológicamente responsable.

### **VALORES Y EQUIDAD CENTRADOS EN EL SER HUMANO**

Los sistemas de IA deben tratar a las personas de manera justa y respetar los principios de no discriminación, diversidad e inclusión.



### **TRANSPARENCIA Y EXPLICABILIDAD**



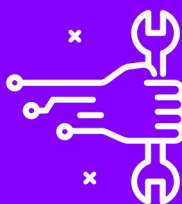
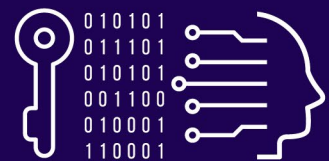
Quienes usen sistemas de IA deberán ser transparentes sobre el uso de los mismos y deberán proporcionar información significativa para:



- Sensibilizar a las personas sobre sus interacciones con los sistemas de IA.
- Explicar a las personas cómo los sistemas de IA se relacionan con sus resultados.
- Proporcionar a las personas que se ven afectadas negativamente por un sistema de IA, la oportunidad de desafiar sus resultados.

### **ROBUSTEZ, SEGURIDAD Y PROTECCIÓN**

La IA requiere que los algoritmos sean lo suficientemente seguros, confiables y sólidos como para enfrentar errores o inconsistencias durante todas las fases del ciclo de vida de sus sistemas.



### **RESPONSABILIDAD**

Deben establecerse mecanismos para garantizar la responsabilidad de los sistemas de IA y sus resultados.

## APLICACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS

### INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SUS IMPLICACIONES EN LA SEGURIDAD PÚBLICA Y PROCURACIÓN DE JUSTICIA

En la actualidad, para el sector público, la IA es un tema cada vez más recurrente por la importante labor que implica simplificar diversos servicios públicos que brinda a la población, tomando en consideración que uno de los principales objetivos del sector público es formular y mejorar la atención a la población, mediante políticas públicas. Los funcionarios públicos puedan desempeñar sus funciones, e incluso, como es sabido, las autoridades de diferentes ámbitos de gobierno cuentan con grandes bases de datos personales, las cuales pueden ser alimentadas y actualizadas por las tecnologías basadas en la IA.

De acuerdo con la OCDE, la IA es un área de investigación y aplicación tecnológica que puede tener un impacto significativo de muchas maneras sobre las políticas y servicios públicos. En un momento de creciente complejidad, incertidumbre y demandas cambiantes, los gobiernos y los funcionarios públicos necesitan comprender, evaluar e incorporar nuevas formas de hacer las cosas, por lo que el área es compleja y tiene una curva de aprendizaje pronunciada; aunado a que el propósito y contexto gubernamentales son únicos y plantean una serie de desafíos<sup>52</sup>.

Así mismo, en el sector público, la IA podría tener un impacto positivo ayudando al diseño y a la toma de decisiones, mejorando la comunicación y el compromiso con la población; y haciendo más eficientes y de mayor calidad los bienes y servicios públicos se suministran, ello con miras a garantizar el adecuado funcionamiento interno de los gobiernos.

Actualmente, muchos gobiernos están explorando el uso de la IA en materia de seguridad pública y procuración de justicia.

De acuerdo con el informe “Hola, mundo: la inteligencia artificial y su uso en el sector público” de la OCDE, uno de los ejemplos de la implementación de la IA es el reconocimiento facial<sup>53</sup>, que se ha utilizado para ayudar a localizar a presuntos delincuentes y luchar contra el terrorismo, la recopilación de huellas dactilares, entre otros, por mencionar tan sólo algunos ejemplos.

En el mismo informe, se señala que las autoridades en materia de seguridad pública y procuración de justicia han instalado las cámaras de videovigilancia en puntos específicos para

52 La información puede ser consultada en los Documentos de Trabajo sobre la gobernanza pública Número 36. Hola Mundo: Inteligencia Artificial y su uso en el Sector Público, [consulta 7 de mayo de 2022].

53 El reconocimiento facial es una tecnología que se refiere a los sistemas algorítmicos (y el hardware asociado) que pueden analizar la cara de una persona para reclamar su identidad. Es una forma de tecnología biométrica que encuentra patrones en las mediciones de una cara para crear una “plantilla”, luego busca similitudes entre dos plantillas. Disponible en: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/905267/Facial\\_Recognition\\_Technology\\_Snapshot\\_UPDATED.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/905267/Facial_Recognition_Technology_Snapshot_UPDATED.pdf), [consulta: 7 de mayo de 2022]

garantizar que sean ubicadas en lugares estratégicos de la vía pública, con el propósito de identificar de una manera eficaz a delincuentes en estos escenarios donde genera una alta aglomeración de personas, con lo cual se evidencia el uso la IA en el ámbito de la seguridad pública.

Al respecto, el Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública reconoce<sup>54</sup> el uso del reconocimiento biométrico, como un sistema automático basado en la IA y el reconocimiento de patrones, que permite la identificación y/o verificación de la identidad de personas a partir de características morfológicas o de comportamiento, propias y únicas del individuo, conocidas como autenticadores.

Sin embargo, desde la óptica de la protección de datos personales, los procesos de recopilación de datos requieren una atención especial, siendo fundamental analizar qué tipo de datos se recopilan, ya que ello implica decidir sobre la realización de una declaración implícita de valor sobre lo que es importante, y tiene consecuencias en aquello que puede obtenerse a partir de los datos.

Los actores de la IA deben respetar el Estado de Derecho, los derechos humanos y los valores democráticos durante todo el ciclo de vida de los datos dentro del sistema de IA. Estos incluyen la libertad, la dignidad y la autonomía, la privacidad y la protección de datos personales, la no discriminación y la igualdad, la diversidad, la equidad, la justicia social y los derechos laborales reconocidos internacionalmente<sup>55</sup>.

## LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL SECTOR EDUCATIVO

En todo el mundo, los intentos por integrar tecnologías digitales en las actividades escolares han sido objeto de políticas públicas por más de tres décadas; sin embargo, el ritmo de adopción ha sido mucho más lento de lo esperado y los impactos en las prácticas pedagógicas y en los resultados del aprendizaje de los estudiantes han sido esquivos<sup>56</sup>.

Las puertas de las aulas escolares han sido golpeadas en repetidas ocasiones, por una nueva ola de invenciones tecnológicas como son el Internet, las computadoras portátiles, las pizarras, las tabletas, los celulares y toda clase de recursos y propuestas digitales con renovadas esperanzas de cambio e innovación.

Este hecho también se ha presentado con las nuevas tecnologías de IA en el sector educativo que, aún incipiente con un alcance limitado y un impacto modesto, ofrece cambios significativos a medida que los últimos avances se vayan integrando gradualmente a los sistemas computaciones existentes y surjan otros nuevos.

Algunas de las aplicaciones de la IA en el sector educativo se describen brevemente a continuación:

54 Información obtenida de: <https://fgjem.edomex.gob.mx/sites/fgjem.edomex.gob.mx/files/files/SeguridadDelincuencia/JornadaCriminalistica/biometria%20en%20apoyo.pdf>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

55 Principio 1.2. a) Valores y equidad centrados en el ser humano de los Principios Éticos de la OCDE en materia de Inteligencia Artificial, op. cit., adoptados en mayo de 2019 y posteriormente incluidos como anexo a la Declaración Ministerial sobre Comercio y Economía Digital, del G20 en su cumbre de Tsukuba, Japón, en junio de ese mismo año, [consulta: 7 de mayo de 2022].

56 Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Usos-y-efectos-de-la-inteligencia-artificial-en-educacion.pdf>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

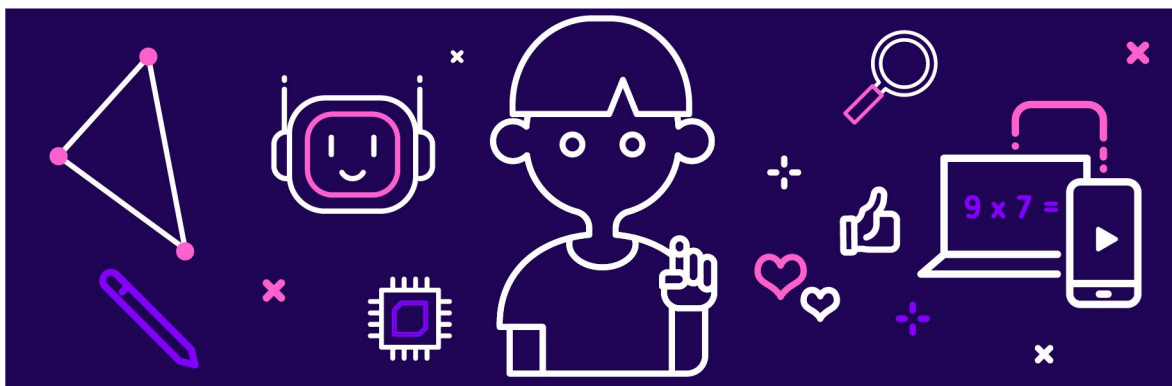
### a) Personalización de la educación:

Los sistemas de enseñanza adaptativos consisten en plataformas y sistemas de tutoría inteligente que ofrecen trayectorias personalizadas de aprendizaje basadas en los perfiles, respuestas e interacciones de los estudiantes.

Estas aplicaciones buscan acercar el tipo, dificultad, secuencia y ritmo de los materiales de aprendizaje, así como sus diálogos, preguntas y retroalimentación, a las necesidades individuales de los estudiantes, con costos considerablemente inferiores a los de los medios tradicionales.

Como ejemplos adicionales que se encuentran disponibles en línea, el Instituto para el Futuro de la Educación del Tecnológico de Monterrey ha identificado las siguientes herramientas:

- Aleks: Tutoriales y exámenes de matemáticas para K-12 y educación superior.
- ScootPad: Plataforma adaptable para estudiantes K-5 para practicar matemáticas y la lectura.
- Istation: Plan de estudios digital, evaluación e intervención programable para apoyar a leer y escribir para K-12.
- Mastering: Una herramienta de educación superior que proporciona contenido, herramientas y experiencias para estudiantes en ciencias e ingeniería.
- Think Through Math: Programa de matemática que brinda instrucciones, motivación y apoyo en vivo.
- Knowre: Apoyo en matemáticas para alumnos K-12.
- Connected: Un entorno de enseñanza y aprendizaje digital que ayuda a los estudiantes e instructores mientras mejora el rendimiento en distintas materias.
- Smart Sparrow: Es una plataforma que permite a los maestros crear sus clases en línea y adaptarlas según su criterio. También permite a los maestros apoyarse con programadores para adaptar sus clases para mejorar el rendimiento de los alumnos y motivarlos.
- Realizeit: Es un sistema de aprendizaje adaptativo versátil y ascender. El sistema proporciona capacidades de aprendizaje adaptativo basadas en competencias.
- Snapwiz: Distintas aplicaciones que desarrollan habilidades y conceptos clave para K-12 hasta de educación superior<sup>57</sup>.



57 Disponible en: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/10-programas-adaptivos-para-apoyar-la-enseanza-personalizada>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

### **b) Colaboración, juegos y diagnóstico:**

Esta modalidad consiste en plataformas que permiten la colaboración entre estudiantes, como las plataformas para el trabajo colaborativo, así como los foros en los que los estudiantes comparten sus preguntas y realizan tareas conjuntas, entre otras. Con este tipo de iniciativas se busca aprovechar la capacidad de la IA para analizar las respuestas y articular las discusiones en tiempo real con el fin de fomentar las habilidades de argumentación y debate de los alumnos.

La automatización de este tipo de procesos también puede ser importante para apoyar la actividad del docente cuando los grupos de estudiantes son numerosos, ya que el análisis y resumen de las distintas discusiones que han tenido lugar dentro de los diversos grupos de trabajo dota al profesor de insumos para apoyar de manera eficiente a cada grupo sin tener que pasar por el proceso de recapitulación de todo lo ocurrido.

Por último, están surgiendo aplicaciones con las que se busca aprovechar las nuevas capacidades de la IA en materia de reconocimiento de patrones en conjuntos de datos muy complejos para realizar diagnósticos y otro tipo de contribuciones específicas.

### **c) Administración escolar:**

Dentro de este apartado se incluyen los sistemas de admisión escolar en línea que se están implementando en varios países y que hacen más transparente, equitativa y eficiente la asignación de los cupos de las escuelas a los niños postulantes. Estas plataformas permiten publicar la oferta de cupos disponibles en los centros educativos, recibir las postulaciones de los padres, madres y personas tutoras, y asignar los cupos de manera automática mediante criterios y mecanismos conocidos.

## **E-GOVERNMENT**

Según la Organización de Estados Americanos (en adelante OEA), el Gobierno Electrónico o E-Government hace uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para el funcionamiento del sector público, con el objetivo de brindar mejores servicios al ciudadano e incrementar la eficiencia, la transparencia y la participación ciudadana<sup>58</sup>.

Así, a través de su enfoque innovador, las acciones del Gobierno Electrónico sitúan a las TIC como elementos de apoyo y ponen énfasis en el desarrollo de un buen gobierno. Esto implica alcanzar mayores niveles de eficacia y eficiencia en el quehacer gubernamental, mejorando los procesos y procedimientos gubernamentales, aumentando la calidad de los servicios públicos, incorporando más y mejor información en los procesos de toma de decisiones y facilitando la coordinación entre las diferentes instancias de gobierno y sociedad civil.

En este tenor, las nuevas tecnologías digitales también pueden promover la rendición de cuentas al ayudar a los gobiernos a publicar información más oportuna y precisa sobre la gestión de las finanzas públicas, pueden apoyar mejor compromiso con la ciudadanía y las empresas, a través de portales de transparencia fiscal, de impuestos integrados, de servicios de gobierno electrónico, redes sociales, multimedia, aplicaciones móviles, servicio de mensajes cortos (SMS) y publicación digital de proyectos de presupuesto. Incluso, las aplicaciones

<sup>58</sup> Información obtenida de: <http://portal.oas.org/Portal/Sector/SAP/DepartamentoparalaGesti%C3%B3nP%C3%BAblicaEfectiva/NPA/SobreProgramadeeGobierno/tabid/811/Default.aspx>, [consulta: 7 de mayo de 2022].



móviles pueden dar a las personas una manera conveniente y sin barreras para expresar inquietudes, brindar retroalimentación, así como monitorear y evaluar de manera efectiva los diferentes aspectos de la gestión de las finanzas públicas<sup>59</sup>.

Igualmente, por su propia definición, el Gobierno Electrónico recurre a las TIC para almacenar y relacionar la información que producen los organismos públicos mejorando la gestión y los servicios ofrecidos a los ciudadanos. En este marco, la transparencia de la gestión y la protección de los datos personales de individuos y empresas son elementos fundamentales que considerar con el fin de brindar seguridad y confianza a la ciudadanía.

En tal virtud, de acuerdo con la OCDE<sup>60</sup>, dentro del sector público, la IA podría tener un impacto positivo de diversas maneras. Por ejemplo, podría utilizarse para:

- Ayudar a diseñar mejores políticas y tomar mejores decisiones.
- Mejorar la comunicación y el compromiso con los ciudadanos y residentes.
- Mejorar la velocidad y la calidad con la que los bienes y servicios públicos se suministran a los ciudadanos.
- Mejorar el funcionamiento interno de los gobiernos y las organizaciones públicas en general.
- Ayudar a que los esfuerzos de los funcionarios públicos pasen de las tareas mundanas a un trabajo de alto valor (los estudios demuestran que la IA tiene el potencial de liberar casi un tercio del tiempo de los funcionarios públicos en sólo unos pocos años).

En este contexto, el reto es instar a los gobiernos en la tarea de desarrollo e implementación de las TIC en el servicio público, donde se incorporen una serie de estándares y principios globales sobre privacidad y protección de datos personales, que incidan en los objetivos reales del *E-Government*, hacia una Administración Pública que realmente vele por el bienestar de los ciudadanos en el acceso y pleno ejercicio de sus derechos.

## LA PRIVACIDAD DESDE EL DISEÑO, COMO MEJOR PRÁCTICA, EN EL DESARROLLO DE PRODUCTOS Y SERVICIOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

“La privacidad desde el diseño implica la adopción de medidas técnicas y organizativas cuya finalidad es aplicar de forma efectiva los principios de protección de datos e integrar las garantías necesarias en el tratamiento de los datos, teniendo en cuenta la privacidad en todo el ciclo de un producto o servicio desde su creación hasta su comercialización. Por tanto, la introducción de [la privacidad desde el diseño] obliga a las empresas a actualizar sus procesos internos para adaptarlos a estos requerimientos. El objetivo final es que la privacidad sea algo más que una obligación legal y se convierta en una característica inherente de los productos y servicios de una empresa”<sup>61</sup>.

59 Informe titulado 2020 Financing for Sustainable Development (Financiación para el desarrollo sostenible de 2020). Disponible en: <https://developmentfinance.un.org/press-release-financing-sustainable-development-report-2020>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

60 OECD Working Papers on Public Governance. “Hello, World: Artificial intelligence and its use in the public sector”, No. 36 OECD 2019. Disponible en: <https://doi.org/10.1787/726fd39d-en>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

61 Disponible en: <https://www.prevensystem.com/internacional/807/noticia-privacidad-desde-el-diseño-y-por-defecto.html>, [consulta: 7 de mayo de 2022].



Dicho de otro modo, la privacidad desde el diseño implica que los desarrolladores de las tecnologías consideren los mecanismos para garantizar la privacidad y la protección de los datos personales desde el diseño de sus productos y servicios, así como durante su elaboración, uso y distribución. Es así como se desarrolla una “[...] filosofía y el enfoque para integrar la privacidad en el diseño de la tecnología de la información, la infraestructura en red y las prácticas empresariales”<sup>62</sup>.

De acuerdo con la AEPD, “la privacidad desde el diseño implica utilizar un enfoque metodológico orientado a la gestión del riesgo y de responsabilidad proactiva que permita fijar los requisitos de privacidad mediante prácticas, procedimientos y herramientas”<sup>63</sup>.

Como se puede advertir, la privacidad desde el diseño se relaciona estrechamente con las TIC, por lo que cualquier desarrollo tecnológico, especialmente aquellos que requieren de grandes cantidades de datos para funcionar, como sería la IA, deben concebirse a partir de un enfoque que contemple todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad de la información y, al mismo tiempo, la observancia de la normativa en la materia.

En términos prácticos, Silo Ai, un laboratorio privado especializado en IA, enumera las siguientes aplicaciones del concepto de privacidad desde el diseño para el sector de la IA:

- Poner la privacidad en el radar de tus ingenieros es un muy buen punto de partida;
- Tener control sobre quién accede a los datos y cómo se accede a ellos es muy importante.
- La minimización de los datos es fundamental para proteger la información personal identificable, lo que significa que se debe recoger y procesar la mínima cantidad de datos en términos de los identificadores personales vinculados a los datos.
- Es fundamental ofrecer una forma sencilla de eliminar partes y rectificar datos a petición del usuario. A continuación, ajustar los modelos a los datos actualizados para evitar la memorización accidental de las partes eliminadas.
- El uso de técnicas sólidas de desidentificación (es decir, disociación, anonimización o seudonimización) para los identificadores personales, la agregación de datos y las técnicas de encriptación es absolutamente crucial.
- Hay que tener cuidado con los cuasi-identificadores, que no son identificadores únicos (por ejemplo, sexo, código postal, profesión, idiomas hablados), ya que cuando se combinan pueden volver a identificar a las personas.
- Cuando la IA interviene en la toma de decisiones sobre las personas, es esencial dar información sobre la lógica implicada<sup>64</sup>.



62 Disponible en: <https://silo.ai/gdpr-ai-privacy-by-design-in-artificial-intelligence/>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

63 Disponible en: <https://www.aepd.es/sites/default/files/2019-11/guia-privacidad-desde-diseno.pdf>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

64 Disponible en: <https://silo.ai/gdpr-ai-privacy-by-design-in-artificial-intelligence/>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

## LA PROTECCIÓN DE LA INFORMACIÓN PERSONAL EN EL ANÁLISIS MASIVO DE DATOS PARA LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

“El término ‘big data’ se refiere a los datos que son tan grandes, rápidos o complejos que es difícil o imposible procesarlos con los métodos tradicionales”<sup>65</sup>, así como “[...] a las técnicas de tratamiento específicas de ese gran volumen de información”<sup>66</sup>.

De acuerdo con el Instituto de Ingeniería del Conocimiento, un centro de investigación, desarrollo e innovación sin ánimo de lucro que lleva más de 30 años trabajando en análisis *Big Data* e IA, “a través de técnicas de análisis Big Data, pueden explotarse datos de cualquier naturaleza: bases de datos, texto libre, registros numéricos, actividad en redes sociales, audios, imágenes, vídeos, etc. Incluso donde haya diversidad de datos y formatos, podrán tratarse mediante estrategias de integración de la información, enriqueciendo así cualquier solución”<sup>67</sup>.

El uso del *big data* ha crecido de manera exponencial durante los últimos años, sobre todo porque les permite a las empresas e instituciones públicas estructurar y procesar grandes cantidades de datos para encontrar información y conocimiento de valor para sus respectivas actividades y, de esta forma, diseñar productos o prestar servicios que tengan una utilidad mucho más eficiente y eficaz.

Ahora bien, en cuanto a la relación entre el *big data* y la IA, la empresa tecnológica Nexus Integra señala que “el Big Data actúa como un input que recibe un conjunto masivo de datos que necesitan ser procesados y los estandariza para convertirlos en útiles [mientras que] la Inteligencia Artificial es la consecuencia de este proceso. Consiste en un conjunto de softwares que aprovechan el output generado por estos resultados para crear series de algoritmos que hacen que programas y mecanismos puedan mostrar comportamientos inteligentes y razonar como lo hacen los humanos, dando lugar a múltiples ventajas para las empresas. El Big Data, es, por tanto, el combustible de la Inteligencia Artificial. Esta segunda se nutre de los datos procesados y aprende de ellos, creando y reconociendo patrones y desarrollando soluciones sofisticadas de analítica para todo tipo de sectores”<sup>68</sup>.

De manera inversa, “la Inteligencia Artificial está creando nuevos modelos para analizar datos, menos laboriosos y manuales”<sup>69</sup>. Estos modelos “[...] interpretan las montañas de información que sería imposible analizar para nosotros. Y con estos programas, las personas pueden tomar mejores decisiones utilizando más información de la humanamente posible”<sup>70</sup>.

Es preciso señalar que, durante el tratamiento masivo de información, entendido como un proceso indispensable para el desarrollo de la IA, es fundamental garantizar la protección de los datos personales, sobre todo porque constituyen un activo esencial para el funcionamiento de la tecnología, particularmente de aquella que pretende ejecutar actividades que originalmente realizaban los seres humanos o que busca apoyarlos en el desempeño de sus tareas. Además, es imperioso evitar fugas masivas de información porque pueden tener consecuencias graves para las personas titulares, especialmente si los datos son sensibles.

65 Disponible en: [https://www.sas.com/es\\_mx/insights/big-data/what-is-big-data.html](https://www.sas.com/es_mx/insights/big-data/what-is-big-data.html), [consulta: 7 de mayo de 2022].

66 Disponible en: <https://www.iic.uam.es/big-data/>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

67 Disponible en: <https://www.iic.uam.es/big-data/>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

68 Disponible en: <https://nexusintegra.io/es/big-data-vs-inteligencia-artificial/>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

69 Disponible en: <https://nexusintegra.io/es/big-data-vs-inteligencia-artificial/>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

70 Disponible en: <https://www.datacentric.es/blog/la-inteligencia-artificial-y-su-relacion-con-el-big-data/>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

## LA PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES EN LAS TECNOLOGÍAS DE REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA

“La realidad virtual se podría definir como un sistema informático que genera en tiempo real representaciones de la realidad, que de hecho no son más que ilusiones ya que se trata de una realidad perceptiva sin ningún soporte físico y que únicamente se da en el interior de los ordenadores”<sup>71</sup>.

Se trata de una realidad perceptiva, sin ningún soporte físico, que se da únicamente al interior de los ordenadores, pero que nos permite tener la sensación de encontramos realmente dentro dicha realidad.

En cuanto a la realidad aumentada, esta es “[...] una tecnología que trata de perfeccionar el mundo real superponiendo o añadiendo capas de información, mediante elementos creados de manera digital sobre el entorno que rodea al usuario”<sup>72</sup>.

En pocas palabras, “mientras que la Realidad Virtual permite crear un mundo virtual desde cero con todo lo que queramos, pero un mundo fantástico, lo que hace la Realidad Aumentada es agregar elementos virtuales (información adicional en forma de gráficos o imágenes) a nuestro entorno real”<sup>73</sup>.

Por lo que se refiere a la relación entre la realidad virtual y la realidad aumentada con la IA, Javier Napolitano señala lo siguiente:

Esto se debe a uno de los campos de especialización dentro de la Inteligencia Artificial conocido como Deep Learning [(aprendizaje profundo)]. Los avances en este, haciendo el uso de redes convolucionales o redes con memoria, son cruciales a la hora de poder reconocer objetos en imágenes y hacer un seguimiento de estos dentro de entornos bidimensionales o tridimensionales. Además, habría que añadir que la Inteligencia Artificial mejora las capacidades de la Realidad Aumentada, aprendiendo del desempeño en estos entornos, haciéndolos mucho más inmersivos e intuitivos para los usuarios finales. Otro de los aspectos donde se relacionan estas tecnologías, es en el hecho de que la Inteligencia Artificial funciona como acelerador para la creación de contenido de Realidad Aumentada. Gran parte de los datos extraídos de las interacciones con el entorno, pueden ser usadas para realizar estimaciones valiosas para el usuario, como por ejemplo, la medición de distancias entre puntos, predicciones de fallos de una instalación o administración de tareas a realizar, usándose todas ellas como medio para mejorar la experiencia de usuario. Esto también proporciona una serie de herramientas muy valiosas para los desarrolladores, al obtener feedback respecto a la preferencia de los usuarios ante las interacciones con el entorno de Realidad Aumentada<sup>74</sup>.

La realidad virtual, al igual que cualquier otro desarrollo tecnológico, requiere de información personal de las y los usuarios para garantizarles una mejor experiencia durante su uso. Es por ello por lo que los desarrolladores de este tipo de tecnología deben asegurarse de cumplir

71 Disponible en: <https://www.fib.upc.edu/retro-informatica/avui/realitatvirtual.html>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

72 Disponible en: <https://www.neosentec.com/realidad-virtual-y-realidad-aumentada-diferencias/>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

73 Disponible en: [https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-realidad-aumentada#:~:text=Mientras%20que%20la%20Realidad%20Virtual,im%C3%A1genes\)%20a%20nuestro%20entorno%20real](https://www.iberdrola.com/innovacion/que-es-realidad-aumentada#:~:text=Mientras%20que%20la%20Realidad%20Virtual,im%C3%A1genes)%20a%20nuestro%20entorno%20real), [consulta: 7 de mayo de 2022].

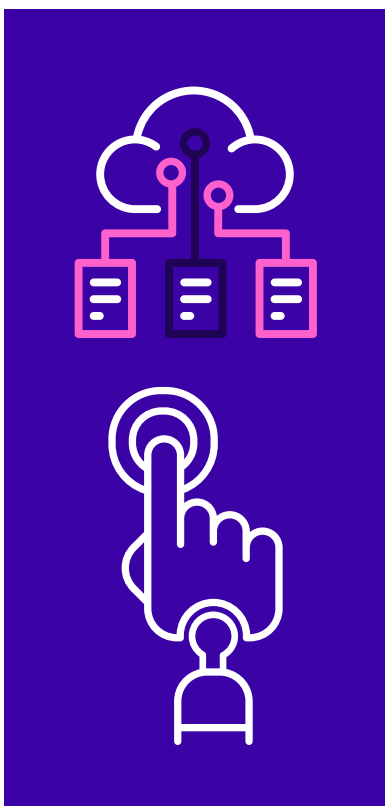
74 Disponible en: <https://www.techedgegroup.com/es/blog/asistentes-de-realidad-aumentada-con-inteligencia-artificial>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

con la normativa en la materia y, de ser posible, contemplar estándares y mejores prácticas internacionales, particularmente durante el desarrollo de sus productos y servicios (privacidad desde el diseño).

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y CÓMPUTO EN LA NUBE

Los cambios reales que la IA y el uso del cómputo en la nube nos pueden ofrecer están aquí y se pueden empezar a utilizar porque vivimos en un contexto en el que la tecnología estará más presente que nunca, ayudando a mejorar nuestras vidas.

Hoy en día las herramientas de aprendizaje automático disponibles a través de los servicios de la nube llevan a la IA a todos los rincones del mundo, permitiendo que la tecnología sea más económica y fácil de usar. De manera que la IA se utiliza principalmente en la industria tecnológica, donde ha aumentado la eficiencia y ha permitido la creación de nuevos productos y servicios. Pero muchas otras empresas e industrias han tenido problemas para aprovecharse de los beneficios de la IA<sup>75</sup>.



Sectores como la medicina, la fabricación y la energía también podrían vivir una revolución si logran implementar la tecnología, lo que ayudaría a impulsar la productividad económica.

La mayoría de la gente conoce los beneficios de este modelo de cómputo en la nube<sup>76</sup> que, combinado con la IA, constituye el combo perfecto para impulsar la actividad de las empresas, aprovechar el valor de los datos y ofrecer experiencias intuitivas a los clientes o usuarios.

En este sentido, la nube potenció los negocios de las organizaciones aportándoles flexibilidad, agilidad, escalabilidad y la posibilidad de efectuar ahorros importantes<sup>77</sup>.

Parece que todo esto del cómputo en la nube nos queda lejos, que solo está enfocado al mundo corporativo, pero la realidad es que su aplicación en diversos servicios y escenarios sí tiene repercusión en las personas usuarias.

Un caso real de aplicación de la nube y la IA es el desarrollo de la *smart city*, una ciudad conectada e inteligente que potencia, por ejemplo, el uso de los dispositivos móviles con aplicaciones adaptadas para acceder a servicios gubernamentales, transportes y servicios médicos, con el objetivo de aumentar la eficiencia.

75 Disponible en: <https://www.technologyreview.es/s/10025/tr10-inteligencia-artificial-en-la-nube>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

76 Computo en la nube: modelo de abastecimiento y entrega externa de servicios de acceso a recursos informáticos y su tecnología “[...] por cómputo en la nube se entenderá al modelo de provisión externa de servicios de cómputo bajo demanda, que implica el suministro de infraestructura, plataforma o software, que se distribuyen de modo flexible, mediante procedimientos de virtualización, en recursos compartidos dinámicamente. Disponible en: [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LFPDPPP.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LFPDPPP.pdf), [consulta: 7 de mayo de 2022].

77 Disponible en: <https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/como-la-inteligencia-artificial-mejora-cloud-computing-en-tu-empresa>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

Imagina cuánto podría cambiar el tráfico y la movilidad en una ciudad con un conjunto de sensores que controlaran los semáforos y los carteles de información indicando en tiempo real alternativas a un atasco para llegar a determinados puntos de la ciudad. Esto es sólo un pequeño ejemplo de lo que se podría lograr derivado de este tipo de cambios que se ya encuentran al alcance de nuestra mano.

Ciudades inteligentes y aeropuertos más eficientes son otro ejemplo del desarrollo digital que afecta al mundo real. En este terreno Huawei ya se ha asociado con el Aeropuerto Internacional de Dubái, en Emiratos Árabes Unidos, para llevar a cabo una transformación digital que le permita dar cabida al constante flujo de pasajeros y mercancías.

Se resalta entonces que el cómputo en la nube es un pilar básico del futuro próximo, y que, respecto a la privacidad de los datos, habrá una cantidad ingente de información compartida y procesada pero que en ningún caso se negociarán o monetizarán esos datos, sino la tecnología y servicios.

De manera más práctica, Alejandro Maldonado se refiere a 3 formas en las que se puede usar el cómputo en la nube para aplicaciones de IA:

- Para el desarrollo de modelos de IA, frecuentemente se requiere cómputo de alto desempeño que es costoso de adquirir y mantener si no se aprovecha correctamente. Entonces, gracias al cómputo en la nube es posible rentar equipo con estas capacidades sólo por el tiempo que sea necesario, reduciendo los costos de realizar este tipo de desarrollos.
- Además de renta de equipo de cómputo, también existen herramientas que se instalan en estas máquinas y que permiten hacer desarrollos de IA más rápidos. Esto permite que empresas no especializadas en IA, puedan acceder a este tipo de capacidades, sin formar un departamento dentro de la empresa.
- Los proveedores de cómputo en la nube también ofrecen herramientas para configurar servicios web de forma rápida y segura, lo que permite que los modelos de IA se puedan desplegar en poco tiempo<sup>78</sup>.

## TRINOMIO: CÓMPUTO EN LA NUBE, INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

Algunos estudios indican que la fusión de IA y la nube será un medio para acelerar el cambio digital y una fuente de innovación, pues la nube puede proporcionar a los sistemas de IA toda la información que necesitan y así recíprocamente, mejorando y avanzando más rápidamente en procesos innovadores que adopten las empresas para su máximo desarrollo y crecimiento.

En este sentido, la IA y el cómputo en la nube se han fusionado para mejorar la vida de millones de personas. Ejemplo de ello son los asistentes digitales como Siri, Google Home y Alexa. A través de estos dispositivos, y con un comando de voz, las personas usuarias pueden hacer una compra, ajustar un termostato doméstico inteligente o escuchar una canción que se reproduce en un altavoz conectado<sup>79</sup>.

78 Disponible en: <https://www.ciiia.mx/noticiasciiia/el-cmputo-en-la-nube-y-la-inteligencia-artificial>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

79 Disponible en: <https://customprofessionalhosting.com/noticias/futuro-cloud-e-inteligencia-artificial/>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

Se tiene claro que, a nivel empresarial, la IA es una de las prioridades que se están trabajando para hacer sus infraestructuras en la nube más eficientes, estratégicas y orientadas para mejorar la comprensión de los diferentes asistentes digitales.

De este modo, cabe destacar la protección de datos personales como una responsabilidad para todas las organizaciones, ya sean públicas o privadas, que tengan por objeto la consecución de beneficios económicos o la seguridad de estos datos como una preocupación común a todas ellas. Además, la información de carácter sensible, en muchas ocasiones, se encuentra regulada por disposiciones que obligan a las entidades a guardar dichos datos en plataformas especiales.

En un entorno de cómputo en la nube, la gestión de la información está, de forma virtual, en manos del cliente que contrata los servicios de la nube, los cuales pueden contener funcionalidades para la gestión de bases de datos, gestión documental, gestión de correos electrónicos, etcétera, en función de las necesidades de la organización, de tal manera que se accede a sus datos a través de internet.

El INAI cuenta con el material titulado “Conformidad de contratos de adhesión de servicios de cómputo en la nube vs los criterios mínimos para la contratación de servicios de cómputo en la nube que impliquen el tratamiento de datos personales”<sup>80</sup>, así como con la guía “Criterios mínimos sugeridos para la contratación de servicios de cómputo en la nube que impliquen el tratamiento de datos personales”<sup>81</sup>, la cual presenta criterios mínimos previos a la contratación o adhesión de un servicio de esta naturaleza, así como los elementos que se sugiere al cliente considerar para controlar la prestación del servicio, aspectos relacionados con las medidas de seguridad necesarias, la descripción de los principios y deberes de protección de datos personales en los servicios de cómputo en la nube y un *checklist* de gran utilidad para la revisión del cumplimiento sobre temas generales y específicos sobre cómputo en la nube.

Por lo que se refiere al marco legal mexicano relativo a la protección de datos personales en el contexto del cómputo en la nube, cabe señalar que el artículo 52 del Reglamento de la LFPDPPP establece lo siguiente:

Artículo 52. Para el tratamiento de datos personales en servicios, aplicaciones e infraestructura en el denominado cómputo en la nube, en los que el responsable se adhiera a los mismos mediante condiciones o cláusulas generales de contratación, sólo podrá utilizar aquellos servicios en los que el proveedor:

I. Cumpla, al menos, con lo siguiente:

- a) Tener y aplicar políticas de protección de datos personales afines a los principios y deberes aplicables que establece la Ley y el presente Reglamento;
- b) Transparentar las subcontrataciones que involucren la información sobre la que se presta el servicio;
- c) Abstenerse de incluir condiciones en la prestación del servicio que le autoricen o permitan asumir la titularidad o propiedad de la información sobre la que presta el servicio, y
- d) Guardar confidencialidad respecto de los datos personales sobre los que se preste el servicio, y

80 Disponible en: [https://home.inai.org.mx/wp-content/uploads/ContratosASCN\\_CN.pdf](https://home.inai.org.mx/wp-content/uploads/ContratosASCN_CN.pdf), [consulta: 7 de mayo de 2022].

81 Disponible en: <https://home.inai.org.mx/wp-content/documentos/DocumentosSectorPrivado/ComputoEnLaNube.pdf>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

II. Cuento con mecanismos, al menos, para:

- a) Dar a conocer cambios en sus políticas de privacidad o condiciones del servicio que presta;
- b) Permitir al responsable limitar el tipo de tratamiento de los datos personales sobre los que se presta el servicio;
- c) Establecer y mantener medidas de seguridad adecuadas para la protección de los datos personales sobre los que se preste el servicio;
- d) Garantizar la supresión de los datos personales una vez que haya concluido el servicio prestado al responsable, y que este último haya podido recuperarlos, y
- e) Impedir el acceso a los datos personales a personas que no cuenten con privilegios de acceso, o bien en caso de que sea a solicitud fundada y motivada de autoridad competente, informar de ese hecho al responsable.

En cualquier caso, el responsable no podrá adherirse a servicios que no garanticen la debida protección de los datos personales.

Para fines del presente Reglamento, por cómputo en la nube se entenderá al modelo de provisión externa de servicios de cómputo bajo demanda, que implica el suministro de infraestructura, plataforma o software, que se distribuyen de modo flexible, mediante procedimientos de virtualización, en recursos compartidos dinámicamente.

Las dependencias reguladoras, en el ámbito de sus competencias, en coadyuvancia con el Instituto, emitirán criterios para el debido tratamiento de datos personales en el denominado cómputo en la nube<sup>82</sup>.

De igual forma, el artículo 63 de la LGPDPPSO a la letra señala:

Artículo 63. El responsable podrá contratar o adherirse a servicios, aplicaciones e infraestructura en el cómputo en la nube, y otras materias que impliquen el tratamiento de datos personales, siempre y cuando el proveedor externo garantice políticas de protección de datos personales equivalentes a los principios y deberes establecidos en la presente Ley y demás disposiciones que resulten aplicables en la materia.

En su caso, el responsable deberá delimitar el tratamiento de los datos personales por parte del proveedor externo a través de cláusulas contractuales u otros instrumentos jurídicos<sup>83</sup>.

Adicionalmente, el artículo 64 del ordenamiento referido establece lo siguiente:

Artículo 64. Para el tratamiento de datos personales en servicios, aplicaciones e infraestructura de cómputo en la nube y otras materias, en los que el responsable se adhiera a los mismos mediante condiciones o cláusulas generales de contratación, sólo podrá utilizar aquellos servicios en los que el proveedor:

I. Cumpla, al menos, con lo siguiente:

- a) Tener y aplicar políticas de protección de datos personales afines a los principios y deberes aplicables que establece la presente Ley y demás normativa aplicable;

82 Disponible en: [https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg\\_LFPDPPP.pdf](https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LFPDPPP.pdf), [consulta: 7 de mayo de 2022].

83 Disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPDPPSO.pdf>, [consulta: 7 de mayo de 2022].



- b) Transparentar las subcontrataciones que involucren la información sobre la que se presta el servicio;
- c) Abstenerse de incluir condiciones en la prestación del servicio que le autoricen o permitan asumir la titularidad o propiedad de la información sobre la que preste el servicio, y
- d) Guardar confidencialidad respecto de los datos personales sobre los que se preste el servicio;

II. Cuento con mecanismos, al menos, para:

- a) Dar a conocer cambios en sus políticas de privacidad o condiciones del servicio que presta;
- b) Permitir al responsable limitar el tipo de tratamiento de los datos personales sobre los que se presta el servicio;
- c) Establecer y mantener medidas de seguridad para la protección de los datos personales sobre los que se preste el servicio;
- d) Garantizar la supresión de los datos personales una vez que haya concluido el servicio prestado al responsable y que este último haya podido recuperarlos, y
- e) Impedir el acceso a los datos personales a personas que no cuenten con privilegios de acceso, o bien, en caso de que sea a solicitud fundada y motivada de autoridad competente, informar de ese hecho al responsable.

En cualquier caso, el responsable no podrá adherirse a servicios que no garanticen la debida protección de los datos personales, conforme a la presente Ley y demás disposiciones que resulten aplicables en la materia.

Finalmente, los Lineamientos Generales de Protección de Datos Personales para el Sector Público (Lineamientos Generales), en su artículo 111, especifica que los proveedores de servicios de cómputo en la nube tendrán el carácter de encargados<sup>84</sup>.

## EL USO DE ROBOTS DISPOSITIVOS CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN ACTIVIDADES DE LOS SECTORES PÚBLICO Y PRIVADO

Los robots son máquinas con cierto grado de autonomía que permiten automatizar algunas actividades realizadas originalmente por los seres humanos, al grado que, de acuerdo con la consultora McKinsey “[...] hasta 25.5 millones de empleos en México están expuestos a ser reemplazados por la automatización. Las industrias del transporte, el almacenaje y la manufactura serán los sectores cuya planta laboral se verá transformada en los próximos años con la adopción de un mayor número de robots, la mayoría de los cuales contarán con inteligencia artificial. Tan sólo en 2018, las empresas radicadas en México adquirieron un total de 5,500 robots, lo que coloca al país en el noveno lugar entre los países en los que se importó un mayor número de robots en el mundo”<sup>85</sup>.

Ahora bien, los robots con tecnología de IA son aquellos que pueden, o podrán, reconocer su entorno y comportarse de manera autónoma, reconocer rostros y comprender el lenguaje humano, adaptarse a diferentes entornos y situaciones, reconocer las rutinas y gustos de las personas para brindar servicios y productos específicos, entre otros ejemplos.

84 Disponible en: <http://inicio.inai.org.mx/AcuerdosDelPleno/ACT-PUB-19-12-2017.10.pdf>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

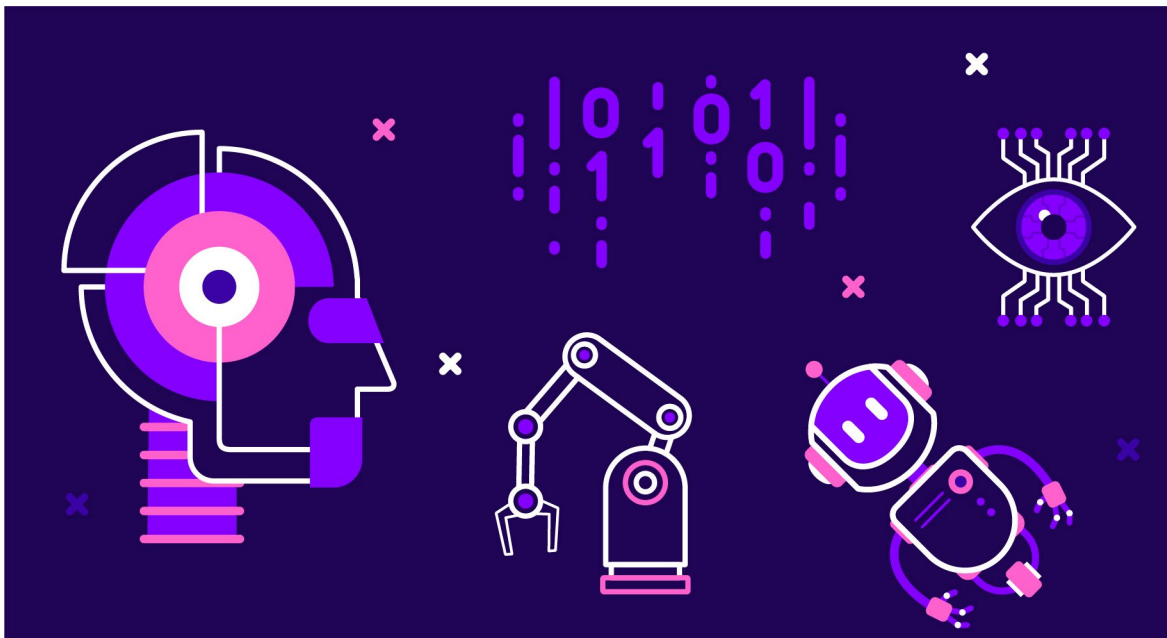
85 Disponible en: <https://www.eleconomista.com.mx/tecnologia/robots-con-inteligencia-artificial-20200131-0081.html>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

El uso de robots en los sectores público y privado puede ayudar a mejorar sustancialmente la eficiencia y eficacia de los productos y servicios que ofrecen, sobre todo porque mejorarían los tiempos de entrega y disminuiría el costo asociado a la contratación de personal, cuyas funciones han sido asumidas por los robots.

En palabras de Carles Ramió “[...] ‘la automatización y la inteligencia artificial representan los catalizadores tecnológicos para lograr la calidad institucional y el buen gobierno desde una perspectiva burocrática’ porque facilitarían la aplicación objetiva y no discrecional de los principios burocráticos a las rutinas públicas”<sup>86</sup>.

El mismo autor, en su libro *Inteligencia artificial y administración pública: Robots y humanos compartiendo el servicio público* “[...] propone —en clave política e institucional— ponderar los avances de la inteligencia artificial y de la robótica como enormes posibilidades para consolidar —en el sector público— un nuevo modelo de cultura y administración pública que provoque la renovación tanto de la cultura administrativa imperante como de los modelos de gestión (burocrático, gerencial y de gobernanza). Sigue postulando el Profesor Ramió que dicha renovación debería tratar de potenciar —mediante la aplicación plena de los principios burocráticos— la inteligencia institucional de unas organizaciones públicas vigorosas, capaces de erradicar el clientelismo y la corrupción. Eso permitiría avances en términos de transparencia y calidad de los servicios públicos que se brindan a los ciudadanos”<sup>87</sup>.

No obstante, más allá de las ventajas que pueda conllevar el uso de la IA, es esencial que los sectores público y privado, antes de hacer uso de esta tecnología, aseguren el tratamiento adecuado de los datos personales que se requieren para su funcionamiento.



86 Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/2815/281561305009/html/>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

87 Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/2815/281561305009/html/>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

## ¿CUÁL ES LA RELACIÓN ENTRE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LA PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES?

La IA guarda relación con la protección de datos personales, puesto que estos últimos forman parte del insumo principal para el funcionamiento de algunos sistemas, por ejemplo: la capacidad para recabar datos, trazar perfiles, compartir información a través de componentes como receptores de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés) para geolocalización, altavoces, cámaras para detección de rostro, micrófonos para la entrada y salida de audio, etcétera.

En sí, los datos personales son una categoría jurídica de información que se rige por reglas especiales que deben observarse también en la industria de la IA y que son esenciales para su tratamiento porque se han convertido en un insumo crucial para el funcionamiento de algunos sistemas, pues, en efecto, la IA involucra la recolección, almacenamiento, análisis, procesamiento o interpretación de enormes cantidades de información (big data) que es aplicada para la generación de diversos resultados, acciones o comportamientos por parte de las máquinas.

De este modo, surge el interés de que el uso de información de carácter personal para el desarrollo de la IA sea respetuoso de los derechos humanos y del marco jurídico aplicable al tratamiento de datos personales.

Así, cuando un software, producto o dispositivo con IA requiere, en alguna etapa de su desarrollo o funcionamiento, de datos personales, los responsables de los mismos deben respetar la regulación especial sobre la materia.

Por todo lo anterior, se puede afirmar que la IA implica un serio desafío para el derecho de la persona a la protección de sus datos personales, al punto de ponerlo en riesgo de volverse letra muerta, carente de proyección en la práctica. Cuanto mayor sea la cantidad de datos personales recolectados por sistemas de IA, mayor será la probabilidad de afectar a la persona titular y que resulte más complicado que la anonimización contribuya a protegerlo, considerando que puede ser sorteada por la reidentificación facilitada por el Big Data.

Por reidentificación entendemos “[...] la probabilidad [...] de que se reidentifique a un individuo en un conjunto de datos determinado mediante la conversión de datos anonimizados en datos personales a través del uso de la comparación de datos o de técnicas similares”<sup>88</sup>.

En ese sentido, es indispensable que los desarrolladores de productos o servicios que utilicen IA o responsables del sector público y privado que hagan uso de estas tecnologías para el tratamiento de datos personales dentro de los ámbitos de validez de las leyes de la materia, observen el marco legal aplicable en materia de protección de datos personales, para garantizar en todo momento el cumplimiento de los principios, deberes y obligaciones correspondientes.

88 Disponible en: <https://dp-control.es/39#:~:text=La%20probabilidad%20de%20reidentificaci%C3%B3n%20es,datos%20o%20de%20t%C3%A9cnicas%20similares>, [consulta: 7 de mayo de 2022].

RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES  
DERIVADO DEL USO DE LA **INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

PRINCIPIO	FUNDAMENTO LEGAL	DEFINICIÓN	RECOMENDACIONES
<b>Principio de licitud</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos 6 y 7, primer párrafo, de la LFPDPPP 9, fracción I, y 10 de su Reglamento.</li> <li>• Artículos 16 y 17 de la LGPDPPSO 7, fracción I, 8 y 54 de los Lineamientos Generales.</li> </ul>	<p>De conformidad con este principio, los datos personales deberán tratarse con apego y cumplimiento a lo dispuesto por la legislación mexicana y el derecho internacional.</p> <p>En el caso de los sujetos obligados, de manera adicional, el tratamiento de los datos personales que éstos realicen deberá sujetarse a las facultades o atribuciones que la normativa aplicable les confiera.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tratar los datos personales de acuerdo con la normatividad que regula el derecho a la protección de datos personales.</li> <li>2. Conocer la normatividad que, en lo específico, regula y aplica a la actividad para la que son tratados los datos personales y realizar el tratamiento en plena observancia de la misma.</li> <li>3. En el sector público, los sujetos obligados deberán tratar los datos personales que posean de conformidad con las facultades o atribuciones que la normatividad les otorgue.</li> </ol>
<b>Principio de lealtad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos 6 y 7, párrafos segundo y tercero, de la LFPDPPP; 9, fracción VI, y 44 de su Reglamento.</li> <li>• Artículos 16 y 19 de la LGPDPPSO; 7, fracción III, 11 y 54 de los Lineamientos Generales.</li> </ul>	<p>Establece la obligación de tratar los datos personales privilegiando la protección de los intereses de la persona titular y la expectativa razonable de privacidad, es decir, la confianza que deposita la persona titular en el responsable, respecto de que los datos personales proporcionados serán tratados conforme a lo que acordaron, así como a lo señalado por la normatividad y el aviso de privacidad correspondiente. De igual forma, establece que el responsable no deberá obtener ni tratar datos personales a través de medios engañosos o fraudulentos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No utilizar medios engañosos o fraudulentos para recabar ni tratar datos personales.</li> <li>2. Respetar la expectativa razonable de privacidad de la persona titular.</li> </ol>

RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES  
DERIVADO DEL USO DE LA **INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

PRINCIPIO	FUNDAMENTO LEGAL	DEFINICIÓN	RECOMENDACIONES
Principio de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos 6 y del 15 al 18 de la LFPDPPP; 9, fracción III, y del 23 al 35 de su Reglamento.</li> <li>• Artículos 16, 26 al 28 de la LGPDPPSO; 7, fracción VII, del 26 al 45 y 54 de los Lineamientos Generales.</li> </ul>	<p>Es el principio en virtud del cual el responsable se encuentra obligado a comunicar a la persona titular de los datos personales las características principales del tratamiento al que será sometida su información personal, lo que se materializa a través del aviso de privacidad. En ese sentido, todo responsable que trate datos personales, sin importar la actividad que realice o si se trata de una persona física o moral, pública o privada, requiere elaborar y poner a disposición de las personas titulares el aviso de privacidad. El aviso de privacidad es entendido como el documento físico, electrónico o en cualquier otro formato generado por el responsable, que es puesto a disposición de la persona titular previo al tratamiento de sus datos personales, con el propósito de informarle en qué consistirá el mismo. El aviso de privacidad permite que la persona titular esté debidamente informada, de forma tal que pueda ejercer su derecho a la autodeterminación informativa y protección de datos personales.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar y poner a disposición de las personas titulares un aviso de privacidad en los términos que fijen la LGPDPPSO y los Lineamientos Generales en el caso de los sujetos obligados, así como la LFPDPPP y su Reglamento, en el caso de los responsables del sector privado, aunque no se requiera el consentimiento de las personas titulares para el tratamiento de sus datos personales.</li> <li>2. Poner a disposición de la persona titular el aviso de privacidad previo a la obtención de los datos personales o en el momento que indique la normatividad aplicable.</li> <li>3. Redactar el aviso de privacidad con todos los elementos informativos que señala la normatividad aplicable.</li> <li>4. Utilizar la modalidad de aviso de privacidad que resulte pertinente.</li> <li>5. Redactar el aviso de privacidad de forma sencilla, con la información necesaria, expresado en lenguaje claro y comprensible, y con una estructura y diseño que faciliten su entendimiento.</li> </ol>

RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES  
DERIVADO DEL USO DE LA **INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

PRINCIPIO	FUNDAMENTO LEGAL	DEFINICIÓN	RECOMENDACIONES
Principio de consentimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos 6, y del 8 al 10 de la LFPDPPP; 9, fracción II, y del 11 al 21 de su Reglamento.</li> <li>• Artículos 16, 20 al 22 de la LGPDPPSO; 7, fracción IV, del 12 al 20 y 54 de los Lineamientos Generales.</li> </ul>	<p>Como regla general, el responsable deberá contar con el consentimiento de la persona titular para el tratamiento de sus datos personales, entendido como la manifestación de la voluntad libre, específica e informada del titular de los datos mediante la cual se efectúa el tratamiento de los mismos; salvo en los casos de excepción previstos en los artículos 10 de la LFPDPPP, y 22 de la LGPDPPSO, según resulte aplicable. Cuando éste se requiera, la solicitud del consentimiento deberá ir siempre ligada a las finalidades concretas del tratamiento que se informen en el aviso de privacidad, es decir, el consentimiento se deberá solicitar para tratar los datos personales para finalidades específicas. Asimismo, el consentimiento debe ser informado, por lo que, previo a su obtención, es necesario que la persona titular conozca el aviso de privacidad. En el mismo sentido, el consentimiento debe ser libre, es decir, no debe mediar error, mala fe, violencia o dolo, que puedan afectar la manifestación de voluntad de la persona titular. Ahora bien, el consentimiento puede ser tácito, expreso o expreso y por escrito, dependiendo del tipo de datos personales que se tratarán.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recabar el consentimiento para el tratamiento de datos personales, cuando éste se requiera. Para ello, se deberá identificar si se actualiza alguna de las causales previstas en los artículos 10 de la LFPDPPP o 22 de la LGPDPPSO y, en caso de que no sea así, se deberá identificar el tipo de datos personales que se van a tratar, para determinar si se requiere el consentimiento tácito, expreso o expreso y por escrito.</li> <li>2. Solicitar el consentimiento expreso para los datos personales financieros o patrimoniales.</li> <li>3. Solicitar el consentimiento expreso y por escrito para los datos personales sensibles.</li> <li>4. Dar a conocer a la persona titular el aviso de privacidad previo a la obtención del consentimiento.</li> <li>5. Solicitar el consentimiento siempre ligado a finalidades específicas e informadas en el aviso de privacidad.</li> <li>6. Solicitar el consentimiento previo a la obtención de los datos personales o en el momento en que lo indique la normatividad que resulte aplicable.</li> <li>7. Obtener el consentimiento para nuevas finalidades, cuando se pretenda tratar los datos personales para fines distintos, que no sean compatibles o análogos a los establecidos de origen en el aviso de privacidad.</li> <li>8. Facilitar a la persona titular medios sencillos y gratuitos para que, en su caso, pueda manifestar su consentimiento o negativa al mismo.</li> </ol>

RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES  
DERIVADO DEL USO DE LA **INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

PRINCIPIO	FUNDAMENTO LEGAL	DEFINICIÓN	RECOMENDACIONES
Principio de finalidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos 6 y 12 de la LFPDPPP; 9, fracción V, y del 40 al 43 de su Reglamento.</li> <li>• Artículos 16 y 18 de la LGPDPPSO; 7, fracción II, 9, 10 y 54 de los Lineamientos Generales.</li> </ul>	<p>En atención a este principio, los datos personales sólo pueden ser tratados para cumplir con la finalidad o finalidades que hayan sido previstas en el aviso de privacidad.</p> <p>De acuerdo con la Guía para cumplir con los principios y deberes de la LFPDPPP<sup>89</sup>, se entiende por finalidad del tratamiento, el propósito, motivo o razón por el cual se tratan los datos personales. Las finalidades del tratamiento de datos personales deberán ser determinadas, es decir, deberán especificar para qué objeto se tratarán los datos personales de manera clara, sin lugar a confusión y con objetividad.</p> <p>De igual forma, los sujetos obligados de la LGPDPPSO deberán realizar los tratamientos que estén justificados por finalidades concretas, lícitas, explícitas y legítimas, relacionadas con las atribuciones que la normatividad aplicable les confiera. Estos responsables podrán tratar datos personales para finalidades distintas a aquéllas establecidas en el aviso de privacidad, siempre que cuenten con atribuciones conferidas en la ley y medie el consentimiento de la persona titular, salvo que la persona titular sea una persona reportada como desaparecida, en los términos previstos en la LGPDPPSO y demás disposiciones que resulten aplicables en la materia.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tratar los datos personales sólo para el cumplimiento de la finalidad o finalidades previstas en el aviso de privacidad.</li> <li>2. Evitar tratar los datos personales para finalidades distintas que no resulten compatibles o análogas con aquéllas para las que se hubiesen recabado de origen los datos personales y que hayan sido previstas en el aviso de privacidad, a menos que lo permita una ley o reglamento o se obtenga el consentimiento de la persona titular.</li> <li>3. En el caso de sujetos obligados del sector público, evitar tratar los datos personales para finalidades distintas de aquéllas para las que se hubiesen recabado de origen los datos personales y que hayan sido previstas en el aviso de privacidad, a menos que éstos cuenten con atribuciones conferidas en la normativa y medie el consentimiento de la persona titular, salvo que los datos personales pertenezcan a una persona reportada como desaparecida.</li> </ol>

89 Disponible en: [https://home.inai.org.mx/wp-content/documentos/DocumentosSectorPrivado/Guia\\_obligaciones\\_lfpdppp\\_junio2016.pdf](https://home.inai.org.mx/wp-content/documentos/DocumentosSectorPrivado/Guia_obligaciones_lfpdppp_junio2016.pdf) [consulta: 7 de mayo de 2022].



RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES  
DERIVADO DEL USO DE LA **INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

PRINCIPIO	FUNDAMENTO LEGAL	DEFINICIÓN	RECOMENDACIONES
Principio de proporcionalidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos 6 y 13 de la LFPDPPP; 9, fracción VII, 45 y 46 de su Reglamento.</li> <li>• Artículos 16 y 25 de la LGPDPPSO; 7, fracción VI, 24, 25 y 54 de los Lineamientos Generales.</li> </ul>	<p>En atención a este principio sólo podrán ser objeto de tratamiento los datos personales que resulten necesarios, adecuados y relevantes en relación con las finalidades para las que se hayan obtenido y que se encuentren previstas en el aviso de privacidad. De igual forma, el responsable deberá realizar esfuerzos razonables para que los datos personales tratados sean los mínimos necesarios para lograr la finalidad o finalidades para las cuales se obtuvieron. Con relación al tratamiento de datos personales sensibles, los responsables deberán realizar esfuerzos razonables para limitar el periodo de tratamiento al mínimo indispensable.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar esfuerzos razonables para que los datos personales que se recaben, sean los mínimos necesarios de acuerdo con la finalidad del tratamiento que tenga lugar.</li> <li>2. Tratar sólo los datos personales necesarios, adecuados y relevantes para la finalidad que se obtuvieron.</li> <li>3. Limitar el periodo de tratamiento de los datos personales al mínimo indispensable, especialmente si son sensibles.</li> </ol>

RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES  
DERIVADO DEL USO DE LA **INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

PRINCIPIO	FUNDAMENTO LEGAL	DEFINICIÓN	RECOMENDACIONES
Principio de calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos 6 y 11 de la LFPDPPP; 9, fracción IV, y del 36 al 39 de su Reglamento.</li> <li>• Artículos 16, 23 y 24 de la LGPDPPSO; 7, fracción V, del 21 a 23 y 54 de los Lineamientos Generales.</li> </ul>	Se cumple con el principio de calidad cuando los datos personales tratados sean exactos, completos, pertinentes, correctos y actualizados según se requiera para el cumplimiento de la finalidad para la cual son tratados.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Adoptar los mecanismos necesarios para procurar que los datos personales en posesión del responsable sean exactos, completos, pertinentes, actualizados y correctos, a fin de que no se altere la veracidad de la información, ni que la persona titular se vea afectada por dicha situación.</li> <li>2. Conservar los datos personales exclusivamente hasta en tanto la finalidad para la cual se recabaron haya sido satisfecha y por el tiempo establecido en las disposiciones legales aplicables, tomando en cuenta los aspectos administrativos, contables, fiscales, jurídicos e históricos de la información.</li> <li>3. Bloquear los datos personales una vez que concluya el plazo de conservación, para limitar su uso, exclusivamente y sólo en caso de que sea necesario, para determinar responsabilidades en relación con su tratamiento.</li> <li>4. Suprimir los datos personales una vez terminado el periodo de bloqueo, siempre que no exista una disposición legal que obligue a la conservación de la información o que la misma tenga valor histórico.</li> <li>5. Los responsables a quienes les aplica la LFPDPPP deberán eliminar los datos personales relacionados al incumplimiento de obligaciones contractuales, previo bloqueo, una vez que transcurra un plazo de 72 meses, contado a partir de la fecha en que se presente el incumplimiento.</li> <li>6. Tomar medidas razonables para que se cumpla el principio de calidad, teniendo en cuenta siempre el tipo de datos personales y las condiciones de tratamiento, cuando los datos personales, especialmente, cuando no se obtengan directamente de la persona titular.</li> <li>7. Establecer y documentar procedimientos para la conservación, bloqueo y supresión de los datos personales, que incluyan los periodos de conservación.</li> </ol>

RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES  
DERIVADO DEL USO DE LA **INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

PRINCIPIO	FUNDAMENTO LEGAL	DEFINICIÓN	RECOMENDACIONES
<b>Principio de responsabilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículo 6 y 14 de la LFPDPPP; 9, fracción VIII, 47 y 48 de su Reglamento.</li> <li>• Artículos 16, 29 y 30 de la LGPDPPSO; 7, fracción VIII, del 46 a 52 y 54 de los Lineamientos Generales.</li> </ul>	<p>El responsable deberá velar por el cumplimiento de los principios de protección de datos personales, con relación a los datos que se encuentren bajo su custodia o posesión o aquéllos que haya comunicado a un encargado, así como rendir cuentas de su tratamiento. Para cumplir con este principio, el responsable podrá valerse de estándares, mejores prácticas nacionales o internacionales, políticas corporativas, esquemas de autorregulación vinculante o de mejores prácticas, así como cualquier otro mecanismo que determine adecuado para tales fines, siempre observando las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los Tratados Internacionales en los que el Estado mexicano sea parte.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los responsables del sector privado deben instrumentar procedimientos para que se evalúe y atienda el riesgo por la implementación de nuevos productos, servicios, tecnologías y modelos de negocios que impliquen el tratamiento de datos; así como para mitigar los riesgos identificados.</li> <li>2. Los responsables del sector público deben implementar protección de datos personales por diseño (es decir, tomar en cuenta los principios rectores de la protección de datos personales desde la fase inicial de diseño de políticas, programas, servicios, sistemas o plataformas informáticas, aplicaciones electrónicas o cualquier otra tecnología que implique el tratamiento de datos personales) y, en su caso, evaluaciones de impacto en la protección de datos personales.</li> </ol>

RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES  
DERIVADO DEL USO DE LA **INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

DEBER	FUNDAMENTO LEGAL	DEFINICIÓN	RECOMENDACIONES
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos 19 de la LFPDPPP; 9, último párrafo, y del 57 al 66 de su Reglamento.</li> <li>• Artículos 31 al 41 de la LGPDPPSO; y del 55 al 70 y 72 de los Lineamientos Generales.</li> </ul>	<p>Este deber se refiere a establecer y mantener medidas de seguridad tanto técnicas, físicas y administrativas, que permitan proteger los datos personales contra daño, pérdida, alteración, destrucción o el uso, acceso o tratamiento no autorizado. Las medidas adoptadas no podrán ser menores a aquéllas que los responsables tengan para el manejo de su información. En ese sentido, el responsable deberá implementar las medidas de seguridad atendiendo lo que establece la LFPDPPP y su Reglamento o la LGPDPPSO y los Lineamientos Generales, según sea el caso, así como las disposiciones específicas que regulen el sector de la actividad que realice el responsable, siempre que éstas contemplen una protección mayor para la persona titular que las dispuestas en la normativa en la materia.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer y mantener medidas de seguridad administrativas, físicas y técnicas.</li> <li>2. No adoptar medidas de seguridad menores a aquéllas que mantengan para el manejo de su información.</li> <li>3. Para el establecimiento de medidas de seguridad, se debe tomar en cuenta, entre otros factores, el riesgo inherente por tipo de dato personales; las posibles consecuencias para las personas titulares por una vulneración; la sensibilidad de los datos personales tratados y el desarrollo tecnológico.</li> <li>4. Considerar las acciones que establecen los artículos 61 del Reglamento de la LFPDPPP y 33 de la LGPDPPSO para la implementación y mantenimiento de las medidas de seguridad.</li> <li>5. Actualizar las medidas de seguridad implementadas, cuando así se requiera, según los criterios antes descritos.</li> <li>6. Notificar a las personas titulares las vulneraciones de seguridad que se presenten, con la información y en el momento previsto por la normativa aplicable.</li> <li>7. Llevar a cabo las acciones correctivas que sean necesarias.</li> </ol>

RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES  
DERIVADO DEL USO DE LA **INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

DEBER	FUNDAMENTO LEGAL	DEFINICIÓN	RECOMENDACIONES
<b>Confidencialidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículos 21 de la LFPDPPP; y 9, último párrafo, de su Reglamento.</li> <li>• Artículos 42 de la LGPDPPSO; y 71 y 72 de los Lineamientos Generales.</li> </ul>	<p>Este deber implica la obligación de guardar secrecía respecto de los datos personales que son tratados. Es por ello que cuando se tratan datos personales, el responsable tiene que adoptar medidas para evitar que quienes tengan acceso a éstos divulguen dicha información. Incluso, la obligación de confidencialidad tiene que hacerse cumplir una vez que finalice la relación contractual, laboral o de otra naturaleza, entre el responsable del tratamiento y quien tenga acceso a los datos personales para el desarrollo de las tareas o funciones que se le hubieran encomendado.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guardar confidencialidad en cualquier fase del tratamiento de los datos personales, incluso después de finalizar la relación con la persona titular.</li> </ol>

## ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES QUE SE DEBEN DE CONSIDERAR EN EL DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE PRODUCTOS O SERVICIOS QUE UTILICEN IA

A continuación, se presenta una lista de verificación (*check list*) para que los responsables de los sectores privado y público puedan corroborar, durante el desarrollo o implementación de un producto o servicio que utilice IA, si se cumple con los principios y deberes de protección de datos personales establecidos en la normativa correspondiente.

### PRINCIPIO DE LICITUD

Pregunta	Si	No	No aplica
¿Conoce la normativa que regula el tratamiento de datos personales del producto o servicio de IA que desarrolla o utiliza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En el caso del sector público: ¿Cuenta con facultades o atribuciones para realizar el tratamiento de datos personales del producto o servicio de IA que desarrolla o utiliza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Ha revisado si existe normatividad que sea vinculante de manera directa o indirecta con la protección o el tratamiento de datos personales del producto o servicio de IA que desarrolla o utiliza? Por ejemplo, disposiciones financieras, educativas, de salud u otras.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### PRINCIPIO DE LEALTAD

Pregunta	Si	No	No aplica
¿Se asegura de que el producto o servicio de IA que desarrolla o utiliza no obtenga ni trate datos personales a través de medios engañosos o fraudulentos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿El tratamiento de datos personales del producto o servicio de IA que desarrolla o utiliza respeta y privilegia los intereses de la persona titular?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Cuenta con mecanismos para demostrar que garantiza la protección de datos personales de tal manera que las personas usuarias tengan la expectativa razonable de privacidad, entendida como la confianza que deposita cualquier persona en otra, respecto de que los datos personales proporcionados entre ellos serán tratados conforme a lo que acordaron las partes en los términos establecidos por la ley?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### PRINCIPIO DE INFORMACIÓN

Pregunta	Si	No	No aplica
¿Se elaboran avisos de privacidad según los tratamientos que se realizarán a través del producto o servicio de IA, para informar a las personas titulares sobre las características principales del tratamiento al que serán sometidos sus datos personales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuando recaba datos de forma personal o directa a través del producto o servicio de IA, ¿da a conocer el aviso de privacidad previo a la obtención de los mismos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuando hay un cambio de finalidades en los tratamientos que se realizarán a través del producto o servicio de IA ¿da a conocer el aviso de privacidad previo al aprovechamiento de los datos personales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿El aviso de privacidad se encuentra ubicado en un lugar visible y de fácil consulta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### PRINCIPIO DE CONSENTIMIENTO

Pregunta	Si	No	No aplica
¿Se ha verificado para qué finalidades de los tratamientos que se realizarán a través del producto o servicio de IA se requiere o no el consentimiento, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 10 de la LFPDPPP o 22 de la LGPDPPSO?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se ha definido qué tipo de consentimiento se requiere: tácito, expreso o expreso y por escrito?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se da a conocer el aviso de privacidad previo a la solicitud del consentimiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se generan pruebas para demostrar el cumplimiento del principio de consentimiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### PRINCIPIO DE FINALIDAD

Pregunta	Si	No	No aplica
¿Las finalidades para las que se tratan los datos personales a través del producto o servicio de IA están previstas en el aviso de privacidad y, en su caso, fueron consentidas por la persona titular?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se incluyen en el aviso de privacidad todas las finalidades para las cuales se tratan los datos personales a través del producto o servicio de IA?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Las finalidades son claras, objetivas y no dan lugar a confusión?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



### PRINCIPIO DE PROPORCIONALIDAD

Pregunta	Si	No	No aplica
¿Se asegura de que los datos personales que tratará el producto o servicio de IA son necesarios, adecuados y relevantes en relación con las finalidades para las cuales se obtuvieron?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se realizan esfuerzos razonables para que los datos personales tratados por el producto o servicio de IA sean los mínimos necesarios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En el caso de los datos personales sensibles, ¿el producto o servicio de IA limita el periodo de tratamiento al mínimo necesario?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### PRINCIPIO DE CALIDAD

Pregunta	Si	No	No aplica
¿Se revisa de manera periódica que los algoritmos que utilizan IA procesen datos exactos, completos y actualizados para la toma de decisiones?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se tienen consideradas medidas para evitar que se altere la veracidad de la información?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se establecen plazos de conservación de los datos personales en el sistema de IA y de los medios de almacenamiento que los contienen, considerando que los datos personales deben ser suprimidos, destruidos, borrados o eliminados cuando ya no exista razón válida o legítima para su conservación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### PRINCIPIO DE RESPONSABILIDAD

Pregunta	Si	No	No aplica
¿En el desarrollo o uso del servicio o producto de IA se verifica que se cumplan los principios y deberes en materia de protección de datos personales, tanto al interior de su organización, como por los encargados del tratamiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Para el cumplimiento de los principios y deberes en materia de protección de datos personales el servicio o producto de IA incorpora estándares, mejores prácticas internacionales, políticas corporativas o cualquier otro mecanismo que se determine adecuado?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuando se trata de un servicio prestado por un encargado, ¿se revisa que el tratamiento de datos personales a través de la IA se apegue a lo establecido en el marco legal en materia de protección de datos personales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se supervisan las actividades realizadas por proveedores externos que ofrezcan servicios de IA que involucren el tratamiento de datos personales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se realizan evaluaciones regulares al servicio o producto de IA para asegurar que se cumplen los requerimientos regulatorios?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### DEBER DE SEGURIDAD

Pregunta	Si	No	No aplica
¿Se han definido y se establecen y mantienen las medidas de seguridad administrativas, técnicas y físicas necesarias para proteger los datos personales que trata el servicio o producto de IA que desarrolla o utiliza?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se han definido y comunicado las funciones y obligaciones del personal que interviene en el tratamiento de datos personales a través del producto o servicio de IA?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se cuenta con un inventario de los datos personales que son tratados por el producto o servicio de IA, así como de los sistemas de tratamiento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En el caso de responsables del sector público ¿se ha considerado la protección de datos personales desde la etapa temprana del desarrollo del servicio o producto de IA?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se ha realizado un análisis de riesgo de los datos personales cuyo tratamiento realiza el producto o servicio de IA?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se han identificado, planificado y establecido las medidas de seguridad requeridas para la protección de los datos personales que son tratados por el producto o servicio de IA?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se han identificado a través de un análisis de brecha las medidas de seguridad faltantes que resultan necesarias para la protección de los datos personales que son tratados por el producto o servicio de IA?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se cuenta con un plan de trabajo para la implementación de las medidas de seguridad faltantes derivadas del análisis de brecha para la protección de los datos personales que son tratados por el producto o servicio de IA?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se monitorean y revisan de manera periódica las medidas de seguridad implementadas para la protección de los datos personales que son tratados por el producto o servicio de IA?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se cuenta con un programa de capacitación en materia de protección de datos personales para el personal interno y externo involucrado en el tratamiento de datos personales a través del producto o servicio de IA?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se cuenta con un procedimiento en caso de ocurrir alguna vulneración a la seguridad de los datos personales que son tratados por el producto o servicio de IA?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se cuenta con una bitácora de las vulneraciones ocurridas en los productos o servicios de IA que realizan tratamiento de datos personales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### DEBER DE CONFIDENCIALIDAD

Pregunta	Si	No	No aplica
¿Se tienen consideradas medidas para garantizar la confidencialidad de los datos personales que son tratados por el producto o servicio de IA?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se asegura de que sus empleados, encargados o terceros involucrados con el producto o servicio de IA guarden confidencialidad respecto de los datos personales a los que tienen acceso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES  
DERIVADO DEL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

La siguiente tabla incluye mejores prácticas que pueden ser adoptadas por los responsables de productos o servicios de IA, en función del tipo de tratamiento que se realiza y del resultado del análisis de riesgo previamente efectuado. Cabe precisar que estas mejores prácticas retoman el contenido de las “Orientaciones Específicas para el Cumplimiento de los Principios y Derechos que Rigen la Protección de los Datos Personales en los Proyectos de Inteligencia Artificial”<sup>90</sup> publicadas por la Red Iberoamericana de Protección de Datos (RIPD).

**MEJORES PRÁCTICAS**

Pregunta	Si	No	No aplica
¿Se cuenta con listados para llevar un control de las personas titulares que han negado su consentimiento para el tratamiento de datos personales a través del producto o servicio de IA y de las finalidades para las cuales no podrán ser tratados los datos personales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Cuándo el producto o servicio de IA que desarrolla o utiliza, realiza decisiones automatizadas, se consideran medidas para la protección de los derechos, libertades e intereses legítimos de la persona titular de los datos personales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se verifica que el producto o servicio de IA que desarrolla o utiliza no enfatice la información relacionada con el origen racial o étnico, la opinión política, la religión o la creencia, la afiliación sindical, el estado genético, el estado de salud, la orientación sexual, la condición económica, el género o la existencia de alguna discapacidad que pueda conducir a un tratamiento discriminatorio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se cuenta con un sistema de monitoreo constante para el producto o servicio de IA que desarrolla o utiliza permita identificar la existencia de sesgos o nuevos riesgos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se ha analizado si el tratamiento de datos personales del producto o servicio de IA que desarrolla o utiliza tiene interconexión con diferentes tipos de datos personales que pudieran revelar información confidencial de las personas titulares?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿En el desarrollo o implementación del producto o servicio de IA se ha revisado que la toma de decisiones no incremente las desigualdades y/o genere daño o sufrimiento a personas titulares en lo individual o de forma colectiva?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se asegura de que la información proporcionada a la persona titular sobre el tratamiento de sus datos personales a través de un producto o servicio de inteligencia artificial, es veraz y completa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se informa expresamente a las personas titulares que en el tratamiento de sus datos personales se utilizarán procesos de automatización?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se proporciona información respecto de la lógica del modelo de IA, incluyendo por lo menos aspectos básicos sobre su funcionamiento, así como la ponderación y correlación de los datos, redactados en un lenguaje claro, sencillo y de fácil comprensión?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se asegura que las personas titulares siempre estén informadas de forma adecuada y oportuna de que estarán interactuando directamente con un producto o servicio de IA o cuando su información será tratada por los mismos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<sup>90</sup> Disponible en: <https://www.redipd.org/sites/default/files/2020-02/guia-orientaciones-espec%C3%ADficas-proteccion-datos-ia.pdf>, [consulta: 22 de mayo de 2022].

RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES  
DERIVADO DEL USO DE LA **INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

¿Se garantiza que el uso de productos o servicios de IA sea coherente con las finalidades originales que motivaron el tratamiento, de tal forma que los datos personales no se utilicen para finalidades incompatibles con las que dieron origen a su recolección?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Si el producto o servicio de IA trata datos personales sensibles, ¿ha verificado que dicho tratamiento obedezca a alguno de los supuestos permitidos por la norma?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se hace uso de técnicas de pseudonimización o cifrado para proteger la identidad de la persona titular de los datos personales, de forma tal que se limite el grado de intervención o afectación a su derecho a la protección de datos personales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿El personal que desarrolla el producto o servicio de IA evalúa de forma crítica la calidad, la naturaleza, el origen y la cantidad de datos personales utilizados, reduciendo los datos innecesarios, redundantes o marginales durante las fases de desarrollo y entrenamiento, y posteriormente monitorea la precisión del modelo a medida que se alimenta con datos nuevos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Como responsable del sector público, ¿se realizan y documentan evaluaciones de impacto en la protección de datos personales previo al desarrollo o uso de productos o servicios de IA?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se clasifica de forma precisa la información? Por ejemplo, utilizando categorías de datos, que permita al sistema de IA hacer predicciones recomendaciones o decisiones correctas basada en datos y modelos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se utilizan métodos y técnicas de borrado seguro, basados en estándares y mejores prácticas para la destrucción de los medios de almacenamiento que contengan datos personales en los servicio o productos de IA, de tal manera que se garantice que los datos no puedan ser recuperados o utilizados de manera indebida?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se cuenta con la documentación que sustenta la selección de datos del servicio o producto de IA, que explique cómo se desarrolló el algoritmo y especifique si se realizaron pruebas antes de que se pusiera en uso?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Prevé sanciones en caso de incumplimiento del deber de confidencialidad?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
¿Se han adoptado técnicas de anonimización o pseudoanonimización de los datos personales para el producto o servicio de IA?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la  
Información y Protección de Datos Personales