

# INTELIGENCIA ARTIFICIAL



CARRERA: ANÁLISIS DE SISTEMAS

SEMESTRE: QUINTO

## INTRODUCCION A LA ASIGNATURA

El objetivo general del presente libro electrónico es permitir al estudiante a través de la lectura adquirir los conocimientos y habilidades necesarios sobre los conceptos de Inteligencia Artificial, a través de una estructura organizada y junto con ejemplos e ilustraciones que les permitirán lograr todos los objetivos planteados dentro del contenido programático de la materia en curso.

Cada capítulo incluirá:

- Explicación teórica de los conceptos clave.
- Imágenes y gráficos referentes a cada tema.
- Secciones de "Conocer", "Hacer" y "Ser" para desarrollar las competencias.
- Estrategias de aprendizaje y evaluación sugeridas.
- Referencias bibliográficas y recursos adicionales.

Guido R. Portillo .Z

- T.S.U en Informatica y Docente Universitario -



Una publicación de:



# **CONTENIDOS**

## **1. Introducción a la Inteligencia Artificial**

- Conceptos Básicos
- Definición de IA.
- Historia y evolución.

## **2. Fundamentos de la Inteligencia Artificial**

- Técnicas de Aprendizaje Automática.
- Explicación de machine learning, redes neuronales, y algoritmos genéticos.

## **3. Aplicaciones de la Inteligencia Artificial**

- Áreas de Aplicación
- Procesamiento del lenguaje natural.
- Visión por computadora.
- Robótica.

## **4. Ética y Consideraciones en Inteligencia Artificial**

- Temas Éticos
- Sesgo en algoritmos.
- Privacidad y seguridad.

## **5. Conclusiones**

## **6. Recursos Inteactivos**

## **7. Referencias Bibliográficas**

## ÍNDICE

ÍNDICE.....	4
UNIDAD I .....	7
<b>Historia y Evolución .....</b>	<b>9</b>
<b>PREHISTORIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: 1700 - 1900 .....</b>	<b>13</b>
<b>3 PERSONAJES IMPORTANTES DE LA PREHISTORIA DE LA IA 1600 - 1850.....</b>	<b>13</b>
<b>COMIENZO DE LA ERA COMPUTACIONAL: 1900 – 1950 .....</b>	<b>15</b>
<b>3 EVENTOS QUE MARCARON EL INICIO DE LA ERA COMPUTACIONAL .....</b>	<b>15</b>
<b>1900-1950 .....</b>	<b>15</b>
<b>Comienzo de la Inteligencia Artificial: .....</b>	<b>17</b>
<b>1950s – 2000.....</b>	<b>17</b>
<b>EVOLUCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: 2000 – 2023.....</b>	<b>20</b>
<b>6 INVENTOS QUE REVOLUCIONARON LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL .....</b>	<b>20</b>
2011: Asistentes virtuales.....	20
<b>Evolución de la Inteligencia Artificial .....</b>	<b>22</b>
Algoritmos Clásicos y Primeros Sistemas de IA.....	22
Surgimiento de las Redes Neuronales .....	23
Integración con Big Data y Computación en la Nube .....	23
IA Autónoma y Ética en la IA.....	23
<b>Estrategias de Aprendizaje y Evaluación de la Unidad.....</b>	<b>23</b>
• Lluvias de ideas, discusiones en grupo, y trabajos escritos.....	23
• Pruebas escritas y debates sobre la historia y evolución de la IA. ..	23
UNIDAD II .....	24
<b>Técnicas de Aprendizaje Automático .....</b>	<b>24</b>
<b>Impacto en la sociedad .....</b>	<b>26</b>

<b>Vehículos autónomos .....</b>	<b>27</b>
<b>Medicina .....</b>	<b>27</b>
<b>Mercado de trabajo.....</b>	<b>28</b>
<b>Futuro del Machine Learning.....</b>	<b>29</b>
<b>Lenguaje de programación.....</b>	<b>30</b>
<b>Ingenieros y Analistas de Datos.....</b>	<b>32</b>
<b>Elementos Clave de un Proyecto .....</b>	<b>33</b>
<b>Tipos de Aprendizaje.....</b>	<b>35</b>
<b>Flujo de Trabajo del Machine Learning (ML Pipeline) .....</b>	<b>46</b>
<b>1. Definición del problema .....</b>	<b>46</b>
<b>2. Análisis de las muestras .....</b>	<b>47</b>
<b>3. Visualización de los datos .....</b>	<b>48</b>
<b>4. Análisis Estadístico .....</b>	<b>53</b>
<b>5. Algoritmos bases .....</b>	<b>53</b>
<b>6 .Técnicas de Validación .....</b>	<b>55</b>
<b>Persistencia de los modelos.....</b>	<b>57</b>
<b>UNIDAD III .....</b>	<b>58</b>
<b>ÉTICA Y CONSIDERACIONES EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL .....</b>	<b>58</b>
<b>Conceptos clave de ética y su relación con la IA .....</b>	<b>58</b>
<b>Desafíos éticos que presenta el uso de la IA .....</b>	<b>60</b>
<b>Marco ético para el uso de la Inteligencia Artificial.....</b>	<b>61</b>
Principios éticos en el desarrollo y uso de la IA .....	61
<b>Herramientas utilizadas para garantizar el uso ético de la IA.....</b>	<b>63</b>
<b>Actores relevantes en el uso ético de la IA .....</b>	<b>65</b>
Gobiernos.....	65
Empresas .....	66
Desarrolladores .....	66
Usuarios .....	67
<b>Lo que deberías recordar de la ética en la IA.....</b>	<b>68</b>
<b>Estrategias de Aprendizaje y Evaluación de la Unidad.....</b>	<b>70</b>

- Lluvias de ideas, discusiones en grupo, y trabajos escritos..... 70
- Pruebas escritas, debates y exposiciones sobre la importancia del de la ética para el buen uso de la IA. .... 70

Conclusiones .....71

RECURSOS INTERACTIVOS .....74

REFERENCIAS CONSULTADAS.....75

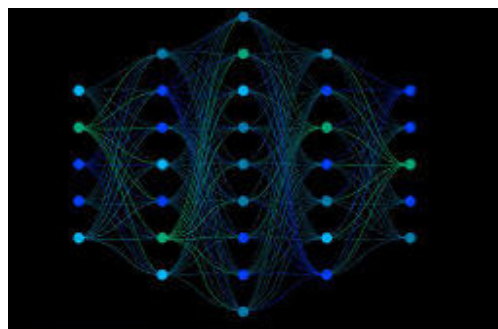
## UNIDAD I

### INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

La inteligencia artificial, o IA, es un campo que seguramente transformará el mundo. Pero, ¿cómo funciona exactamente? Para entenderlo, es útil imaginar que la IA es como un cerebro artificial, capaz de aprender y tomar decisiones. Aquí tienes una explicación sencilla de este proceso.

La mayoría de las IA modernas utilizan una técnica llamada "aprendizaje automático" (o "machine learning" en inglés). Esto imita al cerebro humano. Cuando una persona aprende a reconocer perros, primero ve muchas imágenes de perros, y luego, de forma instintiva y automática, llega a reconocer un perro sin pensarlo. Con el tiempo, se vuelve capaz de decir si una nueva imagen, nunca antes vista, representa un perro o no. Esto es exactamente lo que hace una IA, pero lo hace mucho más rápido y con una cantidad fenomenal de imágenes para aprender.

Para que la IA aprenda, utiliza "redes neuronales". Estas redes están inspiradas en las neuronas del cerebro humano. Una red neuronal artificial está compuesta por varias capas de neuronas interconectadas. Cada neurona recibe información, la transforma de forma simple y luego la envía a las neuronas siguientes. Ajustando las conexiones entre estas neuronas (un proceso llamado "entrenamiento"), la IA se vuelve cada vez más precisa.



Para aprender, la IA necesita muchos datos. Estos datos pueden ser imágenes, textos, sonidos, etc. Por ejemplo, para que una IA reconozca rostros, primero debe ver miles de fotos de rostros. Cuantos más datos variados reciba la IA, mejor podrá aprender y adaptarse a nuevas situaciones.

Una vez terminado el entrenamiento, cuando la red neuronal recibe una entrada, como una imagen, los datos pasan por las diferentes neuronas. Cada neurona transforma ligeramente la información, y esta transformación continúa a través de todas las capas de la red. Finalmente, la red indica, con un buen nivel de confianza, si se trata de un perro, un rostro u otra cosa. Gracias a este entrenamiento intensivo, la IA puede hacer predicciones precisas basándose en las características aprendidas durante el entrenamiento.

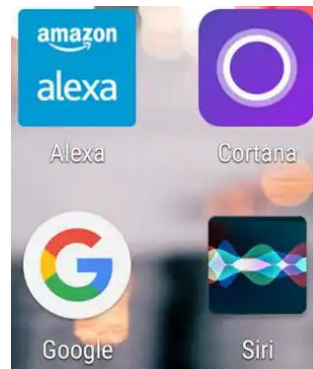
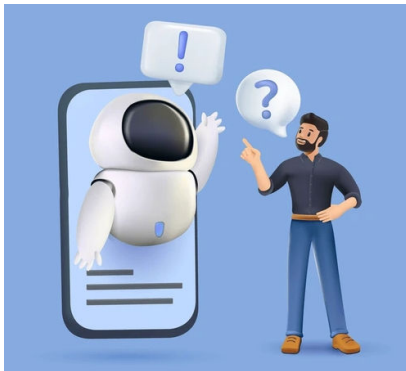
Hoy en día, la IA está cobrando importancia en muchos campos. Ayuda a los médicos a diagnosticar enfermedades, a los coches a conducirse solos, y a los asistentes virtuales o chats a entender y responder preguntas. La IA promete revolucionar la forma de vivir y trabajar, y su potencial es inmenso.

Entonces nos preguntamos ¿Qué es IA?, a lo cual CHATGPT nos respondió lo siguiente:

*"La inteligencia artificial (IA) es un campo de la informática que se dedica a crear sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana. Estas tareas incluyen el aprendizaje, la percepción, la toma de decisiones, el reconocimiento de voz y la traducción de idiomas. Los sistemas de IA utilizan algoritmos y modelos matemáticos para procesar datos, identificar patrones y tomar decisiones de manera autónoma. La IA se aplica en diversas áreas como la robótica, el procesamiento del*

*lenguaje natural, la visión por computadora y la automatización de procesos".*

Podemos tomar como ejemplos: Un asistente virtual como Siri o Alexa, que puede realizar tareas mediante comandos de voz.



## **Historia y Evolución**

La historia de la Inteligencia Artificial (IA) también es la historia del Machine Learning (ML) y del Deep Learning (DL). Es decir, al hablar de IA tenemos que hablar sobre sus subcampos, el ML y DL, que se desarrollaron a la par y poco a poco fueron ampliando sus áreas de especialidad.

Aunque parezca un tema difícil de abordar, hay que entender que la historia de la Inteligencia Artificial no es del todo lineal. A lo largo de los años ha habido grandes descubrimientos y también los llamados “inviernos de la IA”.

En este segmento, descubriremos de manera breve los eventos más sobresalientes de la prehistoria, historia y revolución de la Inteligencia Artificial,

además del inicio y desarrollo del Machine Learning o aprendizaje automático, así como del Deep Learning o también conocido como aprendizaje profundo.

Se dice que la IA moderna comenzó en un taller en Dartmouth en 1956, donde se sentaron las bases para el desarrollo de máquinas inteligentes.

La evolución de la IA viene desde los primeros programas de ajedrez hasta las redes neuronales profundas actuales.

Estos son solo algunos de los muchos hitos en la evolución de la inteligencia artificial.

### **1943: Fundación de la inteligencia artificial**

En 1943, el matemático y lógico británico Alan Turing propuso la idea de una máquina universal que pudiera realizar cualquier tarea que pudiera ser descrita por un conjunto de reglas lógicas. Esta idea se convirtió en la base de la inteligencia artificial moderna.

### **1956: El nacimiento de la inteligencia artificial moderna**

En 1956, se celebró en Dartmouth College la primera conferencia sobre inteligencia artificial. En este evento, se acuñó el término "inteligencia artificial" y se sentaron las bases de la investigación en el campo.

### **1959: El primer programa de aprendizaje automático**

En 1959, el científico Arthur Samuel creó el primer programa de aprendizaje automático. Este programa fue capaz de aprender a jugar a las damas jugando contra sí mismo y mejorando su estrategia con cada juego.

### **1961: El nacimiento de la inteligencia artificial simbólica**

En 1961, el matemático y lógico estadounidense John McCarthy presentó el concepto de inteligencia artificial simbólica, que se basa en la manipulación

de símbolos y reglas lógicas. Este enfoque se convirtió en una de las principales corrientes de investigación en inteligencia artificial.

### **1966: El programa ELIZA**

En 1966, Joseph Weizenbaum creó el programa ELIZA, un programa de procesamiento de lenguaje natural que imitaba una terapia psicológica. ELIZA fue uno de los primeros programas de inteligencia artificial que demostró la capacidad de interactuar con los humanos de una manera más natural.

### **1974: El sistema experto**

En 1974, el investigador en inteligencia artificial Edward Feigenbaum creó el primer sistema experto, un programa que utiliza conocimientos especializados para resolver problemas. Los sistemas expertos se convirtieron en una de las aplicaciones más importantes de la inteligencia artificial en las décadas siguientes.

### **1981: La máquina de inferencia**

En 1981, los investigadores en inteligencia artificial Warren McCulloch y Walter Pitts presentaron la idea de una máquina de inferencia, una red neuronal que puede aprender a reconocer patrones. Esta idea sentó las bases de la inteligencia artificial basada en redes neuronales.

### **1997: La victoria de Deep Blue**

En 1997, la supercomputadora Deep Blue, creada por IBM, derrotó al campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov en una partida. Esta fue la primera vez que una máquina derrotó a un ser humano en una partida de ajedrez.

### **2011: La victoria de Watson**

En 2011, el sistema de inteligencia artificial Watson, también creado por IBM, ganó el concurso de televisión Jeopardy!, derrotando a dos de los mejores jugadores humanos del programa. Esta victoria demostró la capacidad de la inteligencia artificial para procesar y comprender lenguaje natural.

### **2016: El surgimiento de la inteligencia artificial en el hogar**

En 2016, Amazon lanzó su asistente virtual Alexa, que utiliza inteligencia artificial para responder a las preguntas de los usuarios y realizar tareas como ordenar productos en línea o controlar los dispositivos inteligentes del hogar. Alexa fue uno de los primeros ejemplos de inteligencia artificial en el hogar.

### **2024+: El futuro de la inteligencia artificial**

En la actualidad, la inteligencia artificial se está utilizando en una amplia variedad de áreas, desde la medicina hasta los vehículos autónomos. Se espera que en el futuro, la inteligencia artificial continúe evolucionando y transformando la forma en que vivimos y trabajamos.

Para profundizar más en este campo de la donde nace la IA vamos a explorar la siguiente línea de tiempos.

## PREHISTORIA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: 1700 - 1900

### 3 PERSONAJES IMPORTANTES DE LA PREHISTORIA DE LA IA



### 1600 - 1850

#### **1623: Wilhelm Schickard inventa la calculadora**

Wilhelm Schickard fue un destacado profesor, matemático, teólogo y cartógrafo alemán. Wilhelm inventó varias máquinas para diversos fines, pero sus aportaciones más destacadas fueron la primera calculadora mecánica y una máquina para aprender la gramática del hebreo.

En 1623, Wilhelm Schickard creó un artefacto que le permitía realizar operaciones aritméticas de forma completamente mecánica: lo llamó el reloj calculador. Su funcionamiento se basaba en varillas y engranajes que mecanizaban las operaciones que antes se realizaban de forma manual.

#### **1822: Charles Babbage construye la calculadora mecánica**

Es considerado como el padre de las impresoras modernas y pionero de la informática.

En 1822, Babbage fue capaz de desarrollar y diseñar parcialmente una calculadora mecánica capaz de realizar cálculos en tablas de funciones numéricas por el método de diferencias además de diseñar la máquina analítica para ejecutar programas de tabulación o computación. Dentro de sus invenciones también está la máquina diferencial.

Posteriormente, Babbage trabajó con Ada Lovelace para traducir su escrito al italiano sobre la máquina analítica. Su relación ayudaría a cimentar los principios de lo que sería la inteligencia artificial.

**1830: Ada Lovelace la primera programadora**

La matemática británica Ada Lovelace desarrolló aportaciones que aún tienen un gran impacto en la actualidad, como el desarrollo del primer algoritmo junto con Charles Babbage.

Otra aportación importante de Lovelace fue el concepto de la máquina universal. Creó un artefacto que en teoría se podía programar y reprogramar para realizar diversas tareas sin limitarse al cálculo matemático como el procesamiento de símbolos, palabras e incluso música.

## COMIENZO DE LA ERA COMPUTACIONAL: 1900 – 1950

### 3 EVENTOS QUE MARCARON EL INICIO DE LA ERA COMPUTACIONAL



1900-1950

**1924: Creación de IBM** Fundada en 1911, originalmente era una compañía que desarrollaba máquinas para contar tarjetas perforadas. Debido a su éxito, y para reflejar el crecimiento internacional de la empresa, el nombre de la compañía se cambió a International Business Machines Corp. o IBM en 1924.

Sus inicios en el negocio los llevaría al ser líderes en soluciones de software, hardware y servicios que han marcado el avance tecnológico de esta era. La organización ha conseguido adaptarse a los cambios tecnológicos del mercado para crear soluciones innovadoras a lo largo de los años.

**1936: Turing Machine** La máquina de Turing fue creada en 1936 por Alan Turing, conocido como el **padre de la Inteligencia Artificial**.

Creó un modelo computacional capaz de almacenar y procesar información virtualmente, el cual marcó la historia de la informática y ha sido

considerado como el origen de las computadoras, teléfonos móviles, tabletas y otras tecnologías actuales.

Este modelo computacional puede ser adaptado para simular la lógica de cualquier algoritmo. Su creación demostró que algunas de estas máquinas de Turing serían capaces de realizar cualquier cálculo matemático si fuera representable por un algoritmo.

**1943: Primera computadora digital funcional ENIAC** El proyecto Electronic Numerical Integrator And Computer, ENIAC, se creó en 1943 por los estadounidenses John William Mauchly y John Presper Eckert. Se ideó con fines militares, pero no se terminó de construir hasta 1945 y se presentó al público en 1946, siendo utilizada para investigaciones científicas.

La máquina pesaba 27 toneladas, medía 167 metros cuadrados y constaba de 17,468 tubos. Era programable para realizar cualquier tipo de cálculo numérico, no tenía ningún sistema operativo ni programas almacenados y solamente guardaba los números que empleaba en sus operaciones.

## Comienzo de la Inteligencia Artificial:



### 1950s – 2000

**1950: Prueba de Turing** El test de Turing fue desarrollado por Alan Turing. El objetivo de esta prueba es determinar si la Inteligencia Artificial puede imitar las respuestas humanas.

Consiste en que el ser humano mantenga una conversación con una computadora y otra persona, pero sin saber quién de los dos conversadores es realmente una máquina. Es por eso que la persona hace preguntas al chatbot y a otra persona, y en caso de no distinguir al humano de la máquina, la computadora habrá pasado con éxito la prueba de Turing.

**1956: Primera conferencia en Dartmouth College sobre Inteligencia Artificial** En el verano de 1956, se realizó la primera conferencia en Dartmouth College sobre Inteligencia Artificial, organizada por Marvin Minsky, John McCarthy y Claude Shannon.

Este evento importante fue el punto de partida de la Inteligencia Artificial, ya que se usó este término por primera vez y se determinó que en 25 años los ordenadores harían todo el trabajo que el ser humano realizaba en ese entonces. Además, se discutió la lógica teórica, considerada como el primer programa de Inteligencia Artificial que resolvía problemas de búsqueda heurística.

**1974-1980: Primer invierno de IA** El término “invierno de la Inteligencia Artificial” está relacionado con el declive en el interés, investigación e inversión en el campo de esta tecnología.

Comenzó cuando los investigadores de la IA tenían dos limitaciones básicas: poca memoria y rapidez en los procesos, la cual es mínima en comparación con la tecnología que existe en esta década.

Este periodo empezó después de los primeros intentos para crear sistemas de traducción automática, los cuales se usaron en la guerra fría, y terminó con la introducción de los sistemas expertos que fueron adaptados por cientos de organizaciones alrededor del mundo.

**1970-1980: Sistemas expertos** Estos sistemas tuvieron gran popularidad en la década de los 70. Utilizaban conocimiento de expertos para crear un programa en el que un usuario realiza una pregunta al sistema para recibir una respuesta y se cataloga como útil o no.

El software utiliza un diseño simple y es razonablemente fácil de diseñar, construir y modificar. Estos programas simples se volvieron bastante

útiles y le ayudaron a las empresas a ahorrar grandes cantidades de dinero. En la actualidad, estos sistemas siguen disponibles pero su popularidad ha disminuido al pasar los años.

**1980: Procesadores de lenguaje natural** Estas tecnologías hacen posible el entendimiento del lenguaje humano para las computadoras y las máquinas.

Se empezaron a diseñar para traducir el ruso al inglés para los estadounidenses al inicio de la década de los 60, pero no tuvieron el resultado esperado hasta 1980, cuando se aplicaron diferentes algoritmos y tecnologías computacionales para brindar una mejor experiencia.

**1987-1993: Segundo invierno de IA** La Universidad Carnegie Mellon desarrolló el primer sistema comercial de Inteligencia Artificial llamado XCON. Se creó el lenguaje de programación LISP y se convirtió en el denominador común entre los desarrolladores de IA. Cientos de empresas invirtieron en este sistema ya que prometía millones en ganancias a quienes lo implementaran.

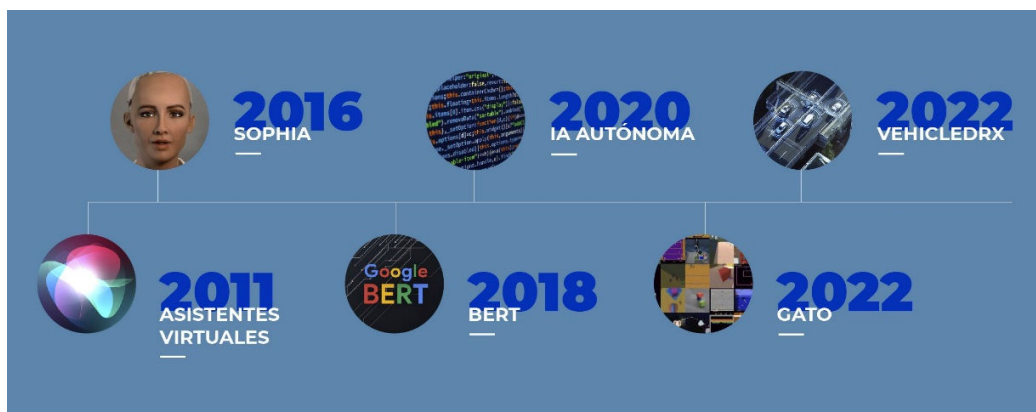
Pero en 1987, el mercado colapsó con el inicio de la era de las PCs debido a que esta tecnología opacaba a las costosas máquinas LISP. Ahora los dispositivos de Apple e IBM podían realizar más acciones que sus antecesores, lo cual los hacía la mejor opción en la industria.

**1990: Agentes inteligentes** También conocidos como bots o asistentes virtuales digitales.

La creación e investigación de estos sistemas inició en 1990. Son capaces de interpretar y procesar la información que recibe de su entorno y actúa con base en los datos que recoge y analiza, para ser utilizados en servicios de noticias, navegación en sitios web, compras en línea y más.

## EVOLUCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: 2000 – 2023

### 6 INVENTOS QUE REVOLUCIONARON LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL



**2011: Asistentes virtuales** Un asistente virtual es una especie de agente de software que nos ofrece servicios que ayudan a automatizar y realizar tareas.

El asistente virtual más popular sin duda es Siri, creado por Apple en 2011. A partir del iPhone 4s esta tecnología se integró en los dispositivos. Entendía lo que decías y respondía con una acción para ayudarte, ya sea buscando algo en internet, programando una alarma, un recordatorio o incluso decirte el clima.

**2016: Sophia:** Sophia fue creada en 2016 por David Hanson. Este androide es capaz de sostener conversaciones sencillas como los asistentes virtuales, pero a diferencia de ellos, Sophia hace gestos similares a los de las personas y genera conocimiento cada vez que interactúa con una persona, posteriormente imitando sus acciones.

**2018: BERT por Google** BERT, diseñado por Google en 2018, es una técnica de Machine Learning aplicada a procesadores de lenguaje natural, cuyo objetivo es entender mejor el lenguaje que usamos todos los días. Analiza todas las palabras que se usan en una búsqueda para entender la totalidad del contexto y arrojar resultados favorables para los usuarios.

Es un sistema que utiliza transformadores, una arquitectura de red neuronal que analiza todas las posibles relaciones entre las palabras que hay dentro de una oración.

**2020: IA Autónoma** La firma norteamericana, Algotive, desarrolla algoritmos de Inteligencia Artificial Autónoma que elevan los sistemas de videovigilancia en industrias críticas.

Sus algoritmos se apoyan del Machine Learning, Internet de las Cosas (IoT) y algoritmos únicos de analítica de video para realizar acciones en específico dependiendo de la situación y lo que la organización requiera.

**VehicleDRX:** su solución para seguridad pública es un ejemplo de cómo los algoritmos de la organización vuelven inteligentes a las cámaras de videovigilancia para responder en situaciones de emergencia y ayudar a los oficiales a realizar mejor su trabajo.

**2022: GATO por Deep Mind** El nuevo sistema de Inteligencia Artificial creado por Deep Mind tiene la capacidad de completar más de 600 tareas diferentes de manera simultánea, desde redactar descripciones de imágenes hasta controlar un brazo robótico.

Actúa como un modelo de visión y de lenguaje que ha sido entrenado para ejecutar diferentes tareas con distintas modalidades y ser realizadas con éxito. Se espera que este sistema tenga un número mayor de acciones para realizarlas en un futuro y que abra paso a la Inteligencia General Artificial.

**2022: vehicleDRX por Algotive** El novedoso software de Algotive, vehicleDRX tiene la capacidad de identificar y monitorear vehículos de interés y conducta sospechosa en motocicletas en tiempo real, analizando situaciones de riesgo en la calle y potencializando la infraestructura de videovigilancia del gobiernos estatales y agencias de seguridad.

VehicleDRX aumenta la seguridad pública y trabaja como un colaborador con los monitoristas de los centros de comando y agencias de seguridad pública gracias a sus algoritmos que le permiten realizar un análisis profundo, rastrear la velocidad y dirección del vehículo, vigilancia permanente, búsqueda de vehículos y motocicletas por características, crea expedientes del caso y es compatible con toda cámara IP.

## **Evolución de la Inteligencia Artificial**

### **Algoritmos Clásicos y Primeros Sistemas de IA**

Inicialmente, la IA se basaba en algoritmos y sistemas de reglas diseñados para realizar tareas específicas. Estos sistemas, aunque útiles, tenían limitaciones significativas en términos de adaptabilidad y aprendizaje autónomo.

## **Surgimiento de las Redes Neuronales**

Las redes neuronales, inspiradas en la estructura del cerebro humano, marcaron un cambio significativo. Estas redes pueden aprender y mejorar con el tiempo mediante la exposición a grandes cantidades de datos. Los avances en el entrenamiento de redes neuronales profundas han llevado al desarrollo de modelos capaces de realizar tareas complejas con alta precisión.

## **Integración con Big Data y Computación en la Nube**

La combinación de IA con Big Data y la computación en la nube ha permitido el procesamiento y análisis de vastas cantidades de información en tiempo real. Esto ha abierto nuevas posibilidades en áreas como la salud, las finanzas y la logística, donde la capacidad de analizar grandes conjuntos de datos puede proporcionar perspectivas valiosas y mejorar la toma de decisiones en todos los niveles de negocios.

## **IA Autónoma y Ética en la IA**

La evolución hacia sistemas de IA más autónomos plantea importantes consideraciones éticas. La toma de decisiones autónoma y el impacto en el empleo son solo algunos de los temas que están siendo abordados por investigadores y legisladores. Instituciones académicas como el Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) están liderando investigaciones en ética de la IA para asegurar un desarrollo responsable y beneficioso de estas tecnologías.

## **Estrategias de Aprendizaje y Evaluación de la Unidad**

- Lluvias de ideas, discusiones en grupo, y trabajos escritos.
- Pruebas escritas y debates sobre la historia y evolución de la IA.

## UNIDAD II

### FUNDAMENTOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

#### Técnicas de Aprendizaje Automático

El núcleo de toda esta tecnología de **Machine Learning**, término relacionado con otros tan importantes como "*Big Data*" o "*Deep Learning*". El



Machine Learning -o Aprendizaje Automático- es un concepto más difícil de describir de lo que parece, pues incluye diferentes enfoques que hacen que cualquier definición excluya parte del concepto. Un intento de definición podría ser el siguiente:

*Entendemos por Machine Learning el conjunto de técnicas que, basándose en cierto tipo de algoritmos, permiten a un ordenador la ejecución de tareas sin haber sido explícitamente programado para ello, sino basándose en su experiencia en situaciones semejantes*

En cierto sentido, esta capacidad de actuar de forma autónoma implica la necesidad de un cierto aprendizaje, aunque esto es más obvio en ciertos enfoques del Machine Learning que en otros.

Podemos definir al **Aprendizaje Automático (Machine Learning)** como: Un subcampo de la IA que permite a las computadoras aprender de datos y mejorar su rendimiento con el tiempo.

Ejemplo: Un sistema de recomendación de películas que mejora sus sugerencias basándose en las elecciones anteriores del usuario.

En función de la edad que tengas tal vez no recuerdes o no sepas que hubo un tiempo en el que no se usaba el GPS para viajar en coche: se utilizaban mapas que el copiloto abría ocupando todo el salpicadero, y se paraba de vez en cuando para preguntar a los lugareños cómo llegar al hotel que estabas buscando. Y la música que uno escuchaba no era la que el proveedor de turno (léase Spotify, por ejemplo) te sugería en base a tus gustos: era simplemente la que uno compraba en cintas de cassette o la que se oía o grababa directamente de la radio.

Y esto por no hablar de los actuales sistemas que nos permiten hacer preguntas a nuestro teléfono móvil o al altavoz inteligente que podemos tener en casa, los sistemas de reconocimiento de rostros instalados en los aeropuertos, los automóviles autónomos que poco a poco llegarán a nuestras carreteras cambiando la forma de nuestras ciudades de un modo que probablemente no somos capaces de imaginar... Todo esto hace poco tiempo no era más que ciencia ficción.

El hecho es que vivimos un momento mágico. Es la era de los datos pero sí, también hay riesgos que afrontar y muchos. Desde hace pocos años el incremento en la potencia de nuestros ordenadores, el aumento de la capacidad de transmisión de datos de nuestras conexiones a Internet, el abaratamiento de los sistemas de almacenamiento, los recientes avances en algoritmos y el deseo generalizado de explotar económicamente todo esto ha transformado ya nuestro mundo, aunque no siempre nos resulte obvio.

Antiguamente eran pocas las empresas que se molestaban en almacenar datos y normalmente era por motivos legales u operativos. Ahora hemos descubierto que los datos tienen valor y queremos no solo registrar los

datos que generamos, sino generar nuevos datos de los que poder obtener, antes o después, un beneficio mediante su análisis

## Impacto en la sociedad



La importancia de esta capacidad de "aprendizaje" es algo que trasciende la utilidad de las aplicaciones del Machine Learning hoy día: La eficiencia que muestra un ordenador que ha sido

adecuadamente "entrenado" para hacer una tarea mediante algoritmos de Machine Learning supera la del ser humano en la mayor parte de las áreas en las que se utilizan. Y en aquellas áreas en las que no es así, probablemente sea cuestión de potencia de cálculo y de perfeccionamiento de los algoritmos.

Y tanto en un caso como en el otro los avances son continuos, de lo que podemos deducir que, por un lado, la aplicación de estas tecnologías a nuestro día a día puede suponer alcanzar un grado de desarrollo y bienestar que con mucha seguridad no entendamos todavía. Pero, por otro lado, también podemos deducir que es cuestión de tiempo que el ser humano se vea superado por el ordenador en todas aquellas áreas susceptibles de ser automatizadas. Y esto es algo para lo que debemos prepararnos.

## Vehículos autónomos

Por ejemplo, ya se ha mencionado a los coches autónomos: el pasar de un modelo como el actual basado en la adquisición de un coche caro y contaminante, que está parado más del 95% del tiempo y que ocupa un espacio excesivamente grande para la utilidad que le damos, a otro modelo en el que llamemos a un coche autónomo que pertenezca a una gran flota de vehículos, lo usemos "alquilándolo" temporalmente y, tras dejarnos en nuestro destino, siga recogiendo clientes, yendo de forma autónoma a un aparcamiento fuera de las ciudades cuando requiera ser revisado o en valles de demanda, puede transformar drásticamente nuestras ciudades: a pesar de la superpoblación a la que ha llevado el desarrollo humano, imaginemos nuestras calles sin coches aparcados, sin polución debido a éstos, con apenas un 5 o un 10 por ciento de los vehículos actualmente en circulación. Imaginemos convertir todo el espacio que actualmente ocupan los vehículos estacionados en parques, o en aceras más amplias.



## Medicina

Otra área en la que la irrupción del Machine Learning está cambiando nuestra sociedad es la medicina: desde el diagnóstico médico hasta la capacidad de una máquina de operar a una persona con mayor precisión que un cirujano,



Pasando por análisis de imágenes que permitan un diagnóstico precoz de ciertos tumores.

En todo caso, esto también tiene un impacto que debemos entender: un aumento de la esperanza de vida supone, por ejemplo, una población más envejecida, lo que nos debería obligar a replantear conceptos como el de la jubilación, por ejemplo.

## **Mercado de trabajo**

En cualquier caso, no podemos olvidar el impacto que estas tecnologías están teniendo en el mercado laboral. Solo por poner un ejemplo, según el informe "El futuro de



los empleos 2020" del Foro Económico Mundial, la Inteligencia Artificial reemplazará 85 millones de empleos en todo el mundo para 2025. Sin duda, el desarrollo de cualquier tecnología supone también la generación de nuevos puestos de trabajo, pero nunca había sido necesario adaptarse a estos cambios con la velocidad con la que ocurren hoy día, lo que supone un claro reto para gran parte de la población que se ha acomodado en su puesto de trabajo, ha perdido el hábito de reciclarse o simplemente no se ha formado adecuadamente en sus primeras etapas educativas.

Por ejemplo, se ha mencionado las grandes ventajas que suponen los coches autónomos, pero hay que entender que esto supondrá que millones de conductores profesionales en el mundo dejarán de ser útiles y, antes o después, perderán sus puestos de trabajo. Y cierto porcentaje de estos profesionales puede no estar preparado para encontrar una alternativa laboral.

Otro magnífico ejemplo es el de los modelos lingüísticos que han sido desarrollados a lo largo de estos últimos años, modelos que nos permiten obtener respuestas sin necesidad de dedicar largos períodos de tiempo a navegar por páginas web, o a convertir texto en increíbles imágenes, o incluso en vídeo, a realizar traducciones simultáneas, o a generar audio a partir de textos.

Toda esta fantástica tecnología va a suponer que, en mayor o menor medida, haya empresas que prefieran la contratación de uno de estos servicios antes que pagar los costes de un profesional, lo que, nuevamente, llevará a que un cierto porcentaje de estos trabajadores pierdan su empleo o vean limitados los proyectos en los que participan, lo que probablemente los lleve a bajar sus precios para poder competir con dichos modelos, llevando al empobrecimiento generalizado de los profesionales de dichas industrias.



## **Futuro del Machine Learning**

De cualquier modo, el Machine Learning es ya una realidad, aunque nos encontremos en las primeras fases de su explotación. Frecuentemente se hace un paralelismo entre el desarrollo del Machine Learning con el desarrollo de la aviación. Ésta lleva evolucionando más de 100 años, desde aquel 17 de diciembre de 1903 al que se asocia el primer vuelo -aunque solo fuese de algunas decenas de metros-, hasta el día de hoy, con verdaderos monstruos voladores capaces de transportar cientos de personas con autonomías de más de 14 mil kilómetros.

Refiriéndonos al Machine Learning, podríamos decir que el primer vuelo

se produjo hace más de 70 años, que ya existen aviones -aunque se utilizan para realizar vuelos cortos-, y que los continuos y espectaculares avances hacen difícil prever incluso cuál será su capacidad y su autonomía en pocos años.

## Lenguaje de programación

Para este punto tomaremos como lenguaje de programación a **Python**. Este lenguaje de programación es, hoy en día, el preferido por la mayor parte de los científicos de datos. Y esta



elección no es casual, y es que hay un cierto número de características de este lenguaje que lo destacan por encima de otras opciones:

- Se trata de un lenguaje de propósito general, por lo que su conocimiento nos permite aplicarlo a diferentes escenarios, más allá del Data Science.
- Es un lenguaje de alto nivel, lo que nos permite delegar en el intérprete la mayor parte del “trabajo sucio” (como la reserva y gestión de memoria), es fácil de leer y fácil de usar.
- Se trata de un lenguaje interpretado, lo que nos ofrece la interactividad que necesitamos para escribir código y probarlo con la agilidad requerida.
- A pesar de tratarse de un lenguaje interpretado, muchas de las librerías usadas en Data Science (todas las del stack científico, para empezar) están escritas en C, lo que asegura su eficiencia.

- Hay una cantidad inmensa de librerías disponibles para Python, muchas de las cuales no están disponibles para otros lenguajes.
- Hay una cantidad inmensa de recursos disponibles a los desarrolladores de este lenguaje: libros, canales especializados en YouTube, documentación en línea, cursos, blogs, etc.

Ya sabemos que el aprendizaje automático o aprendizaje máquina, conocido como Machine Learning en inglés, es más que un conjunto de técnicas de inteligencia artificial y estadísticas que tienen el objetivo de resolver problemas y tomar decisiones automáticamente basado en datos, yo diría que es más bien el enfoque de atacar problemas que las máquinas deben resolver a través del uso de modelos matemáticos y la manipulación de datos.

Aunque en sentido parezca lo mismo, le da más perspectiva a los ingenieros y analistas de datos, poder construir algoritmos enfocados en la resolución de tareas automatizadas, medir el rendimiento y generar una experiencia en el aprendizaje.

Este ebook tiene la finalidad de guiar a los estudiantes y futuros analistas de sistema en la realización de proyectos relacionados al Machine Learning. Partimos de revisar los perfiles de ingenieros y analistas. Luego analizamos los elementos claves de un buen proyecto de Machine Learning. Después introducimos los tipos de aprendizaje.

Continuamos con los algoritmos del aprendizaje supervisado y no supervisado. Finalmente estudiamos el Machine Learning Pipeline o Flujo de Trabajo del Aprendizaje Automático.

## Ingenieros y Analistas de Datos



El enfoque de un **Ingeniero de Datos**, es centrarse en las primeras etapas del flujo de datos establecido en la Ciencia de Datos, las cuales

son **Adquisición**, **Limpieza** y **Estructuración** de los datos principalmente. El enfoque de un ingeniero de datos es construir herramientas de software y algoritmos de programación, que automaticen la recolección de datos principalmente, una tarea sumamente compleja en algunos casos, ya que se debe estudiar la documentación de las API que provean los datos, así como también realizar técnicas de scraping, extracción de datos en textos, búsqueda y procesamiento de imágenes y demás.

Los ingenieros de datos más avanzados incluso establecen flujos de trabajo basados en aprendizaje profundo y orquestan el aprendizaje usando guiando redes neuronales y procesamientos complejos de datos.

El enfoque de un Analista de Datos, es centrarse en las últimas etapas del flujo de datos establecido en la Ciencia de Datos, las cuales son **Procesamiento**, **Visualización** y **Automatización** de Datos. Generalmente los analistas de datos, toman conjuntos de datos o *datasets* ya contruidos, limpiados y estructurados previamente para su análisis y procesamiento. Suelen centrarse en la inspección y visualización de los datos, para poder determinar los modelos y análisis adecuados para el análisis y así realizar su procesamiento.

Estos analistas deben dominar completamente las técnicas estadísticas, algoritmos de aprendizaje profundo, algoritmos heurísticos y de optimización. También deben ser capaces de medir el rendimiento de los resultados y mejorar el rendimiento de los algoritmos, para finalmente llevarlos a una automatización. Con todo esto, será el analista quién presente los resultados y documente el proceso.

## **Elementos Clave de un Proyecto**

A continuación se enlistan los elementos claves comunes en distintos proyectos de aprendizaje automático.

***Dataset:*** El elemento principal será el conjunto de datos sobre el que se realizará el estudio o proyecto. Si no se cuenta con uno, difícilmente se considerará un proyecto de Machine Learning y será más un proyecto de investigación. El no poseer un conjunto de muestras grande, no le da estabilidad al proyecto y no hay bases sólidas para considerar un producto como resultado. La mayoría de las empresas relacionadas al campo, invierten millones de dólares en la construcción de grandes conjuntos de datos, para tener bases sólidas de análisis y suficiente materia para abarcar distintos proyectos de interés.

Para construir buenos conjuntos de datos se debe estudiar el Big Data, el Internet de las Cosas, la Minería de Datos y las técnicas de Respado Web (scraping) e integración de las API que provean datos.

**Visualización de Datos:** Es importante dominar diversos tipos de visualización de datos, para así ir a lo largo del proyecto inspeccionando los datos y generando resultados visuales. Generalmente se suelen utilizar

matrices de gráficas que comparan las distribuciones entre variables. Esto permite rápidamente atacar la selección de los componentes principales y guiar el análisis en la determinación de los algoritmos base que será utilizado.

**Algoritmos Base:** El segundo elemento importante son los algoritmos base que guiarán los análisis. Entre más algoritmos se conozcan, más posibilidades de análisis habrán. Se deben dominar conceptualmente los algoritmos estudiados en el Machine Learning y detectar que tipos de entrada de datos reciben, que resultados generan y que tipo de tareas resuelven.

Aquí encontraremos algoritmos de regresión, clasificación, máquinas de soporte vectorial, redes neuronales, algoritmos de clusterización y selección de componentes principales.

**Fase de entrenamiento:** Casi todos los algoritmos de Machine Learning, se basan en entrenar a una máquina respecto a un conjunto de datos, ya sea que estén etiquetados (aprendizaje supervisado) o no estén etiquetados (aprendizaje no supervisado). En la fase de entrenamiento, las máquinas ajustarán parámetros de modelos matemáticos, para poder en el futuro tomar decisiones por si mismas.

Aquí es importante considerar el formato de entrada y de salida, el cuál tendrá que ser codificado o adaptado durante el proceso, por ejemplo, colocar los datos en formas matriciales, crear categorías binarias, y partir y aleatorizar las muestras.

**Pruebas de Rendimiento:** Las pruebas de validación y rendimiento tienen el objetivo de medir en términos absolutos o relativos, el grado de error generado en el porcentaje. Generalmente para esto se realiza la separación entre las muestras de entrenamiento y las muestras de validación. Sin embargo,

también existen técnicas como el *Cross-Validation* las cuáles nos permitirán medir el grado de error en el aprendizaje, sin tener que hacer la separación de las muestras.

## Tipos de Aprendizaje

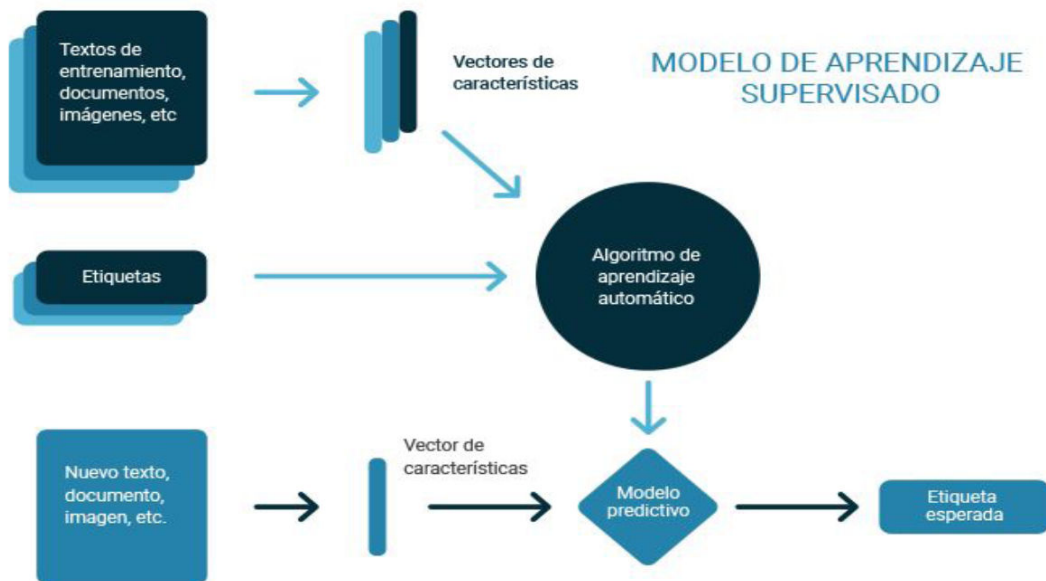


El *Aprendizaje* en el contexto del Machine Learning, consiste en ajustar los parámetros que recibirán los modelos matemáticos asociados a las máquinas que procesarán los datos para tomar decisiones automáticas.

Existen dos tipos de aprendizaje en el sentido de las muestras, el primero es denominado *Aprendizaje Supervisado*, el cuál considera que las

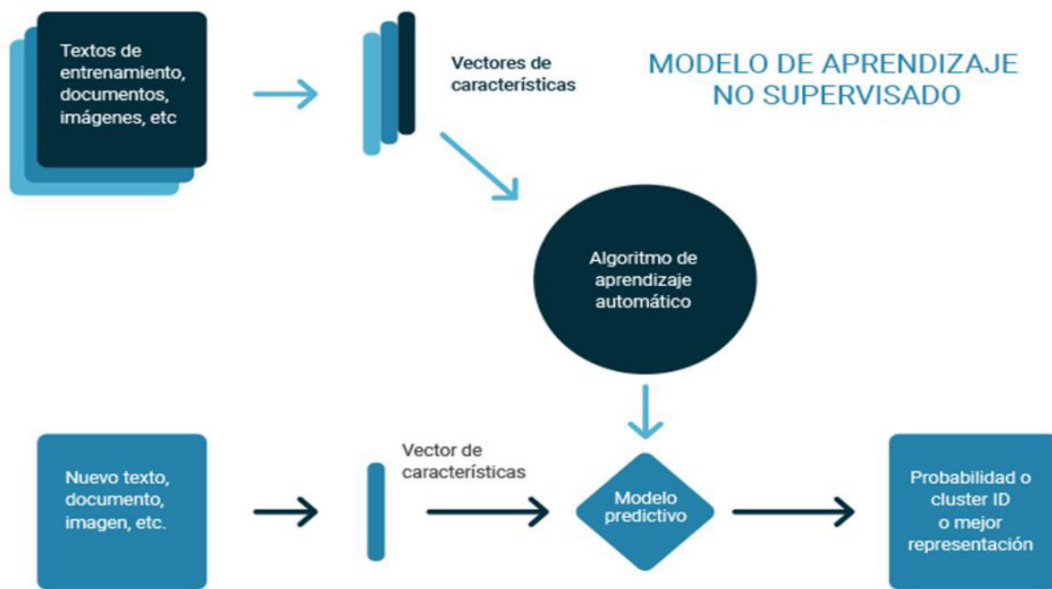
muestras están etiquetadas y las tareas derivadas a este tipo de aprendizaje serán intentar predecir las etiquetas de un conjunto de datos automáticamente. El segundo tipo de aprendizaje es denominado *Aprendizaje No Supervisado*, el cuál considera que las muestras no están etiquetadas, y las tareas derivadas a este tipo de aprendizaje será determinar patrones y agrupaciones de datos que sigan las muestras de datos de forma automática.

En el **Aprendizaje Supervisado**, las muestras de datos extraídas de los conjuntos de datos se conocen como los *Datos de Entrenamiento*, los cuales están etiquetados o contienen los resultados de lo que se busca aprender. Por ejemplo, imágenes ya clasificadas, textos con sus categorías o precios de productos a lo largo de periodos de tiempo.



En el **Aprendizaje No Supervisado**, las muestras de datos no contienen información etiquetada o de los resultados, por ejemplo, métricas

del comportamiento de un usuario consumiendo un producto o datos de pacientes no clasificados en un hospital.



Adicionalmente el **Aprendizaje por Refuerzo**, se centra en adquirir de forma automática y continua las muestras de datos, por ejemplo, un carro que se conduce solo o imágenes extraídas de un buscador.

#### MODELO DE APRENDIZAJE POR REFUERZO

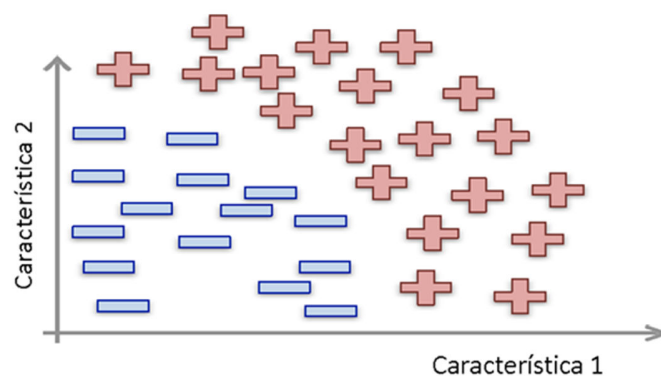


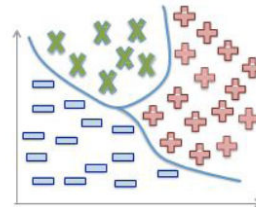
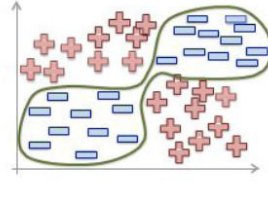
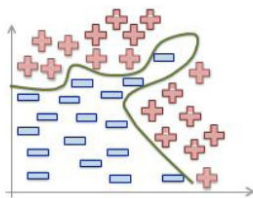
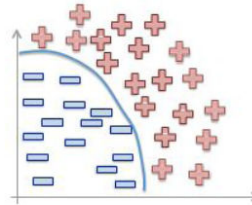
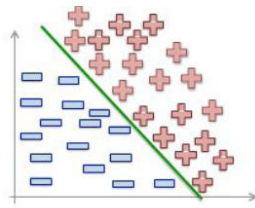
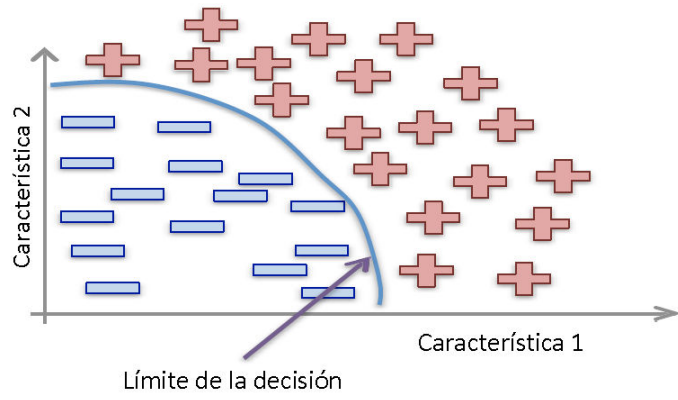
## Algoritmos de Aprendizaje Supervisado y No Supervisado

A continuación se muestran algunos algoritmos comunes en el aprendizaje automático y su descripción.

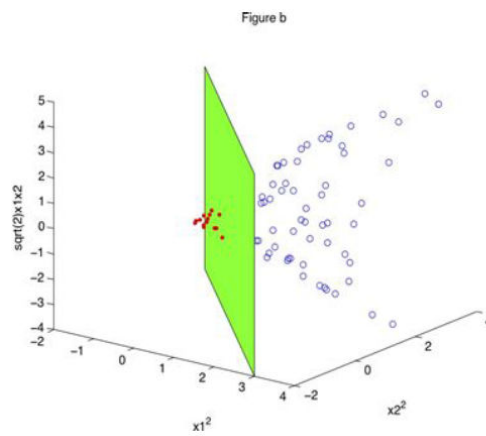
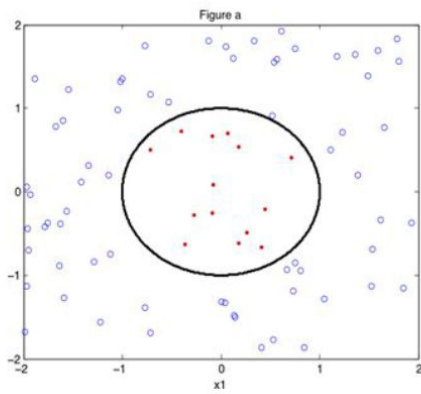
### Supervisados

**Regresión Lineal:** Se basa en tomar muestras en diversos ejes para predecir otro eje linealmente. En el caso de un eje que predice a otro es el problema  $y = m * x + b$ , el cuál es la recta de mejor ajuste a los datos, aquí se debe encontrar la pendiente  $m$  y el coeficiente  $b$  o bias. Se utiliza la optimización por mínimos cuadrados, en el que se mide la suma cuadrática entre los datos y la recta. Sirve para poder predecir si los datos se ajustan a una recta o plano, en general un hiperplano. Para el caso de múltiples variables que predicen un eje, la ecuación a resolver es  $y = m_1 * x_1 + m_2 * x_2 + \dots + m_n * x_n + b$ , donde  $m_1, m_2, \dots, m_n$  serán las pendientes del hiperplano que mejor ajuste los datos. Un caso de uso es predecir el valor de un producto, basado en los costos de sus componentes, es decir, el costo de un producto como combinación lineal de los costos de sus piezas, esto serviría para poder predecir cuál será el nuevo costo de un producto si algún componente sube o baja de precio y poder emitir alertas en el sistema de compra.

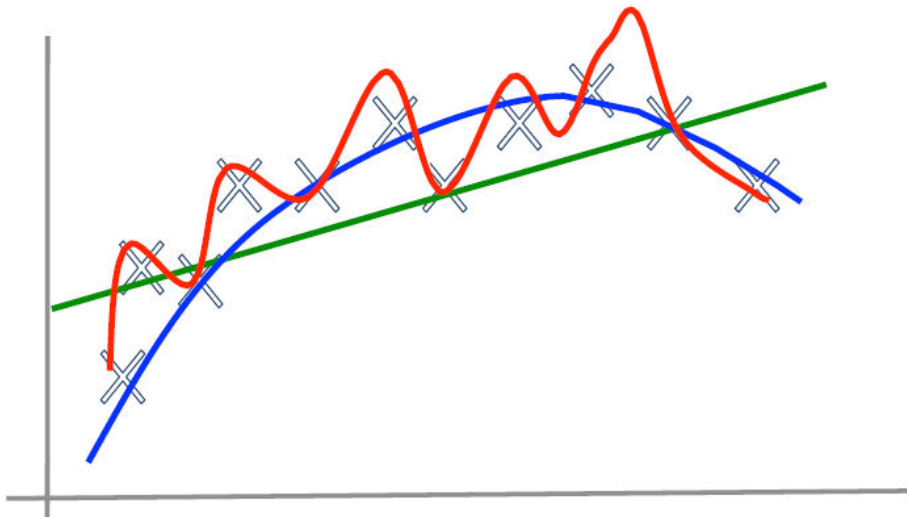




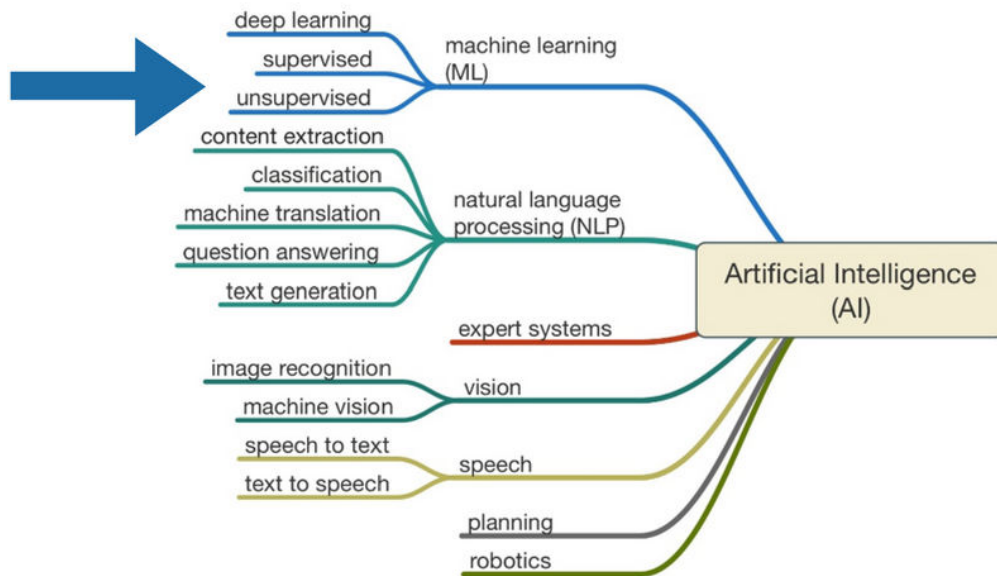
## Regresión no lineal



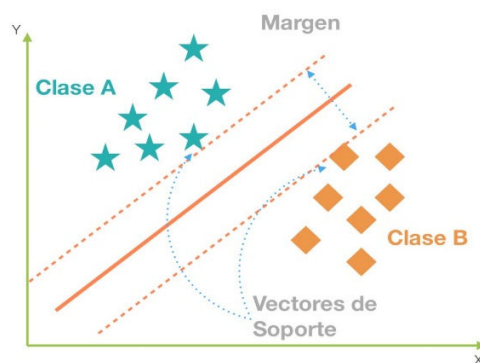
**Regresión Logística:** Consiste en predecir un eje basado en el modelo logístico, el cuál es una función que en el infinito negativo el valor tiende a cero y en más infinito su valor alcanza uno. De esta manera, la regresión de datos busca determinar si los datos sufren una “activación”, que en sentido tradicional sería detectar si los datos pasan de “0” a “1”. Un caso de aplicación es para determinar datos etiquetados en diversas categorías, para determinar la pertenencia a una categoría.



**Árboles de Decisión:** Consisten en nodos agrupados en un grafo acíclico, el cual toma cada nodo para evaluar una decisión sobre los datos de entrada para cada eje, por ejemplo, el primer nodo podría preguntar si  $x_1$  es menor a un valor umbral  $h_1$  o  $x_1 < h_1$  y a partir de ahí ir realizando otras preguntas sobre los datos para determinar una categoría. Su aplicación es más útil cuándo se desea crear máquinas de decisión para problemas altamente segmentables, por ejemplo, decidir si una fruta se va a un carril u otro en una línea de producción basado en su peso y color.



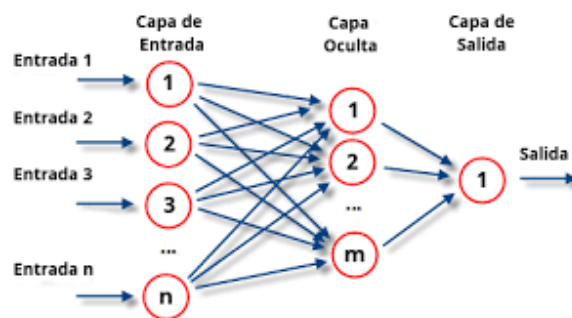
**Máquinas de Soporte Vectorial:** Consisten en establecer vectores de soporte que separan los datos entre una categoría o etiqueta y otra. De esta forma, se generan espacios vectoriales que separan los datos y permiten predecir que espacio corresponde a cada etiqueta, permitiendo así predecir a que categoría pertenecerá un conjunto de datos. Un caso de aplicación, es cuándo se tienen muestras en pocas categorías, por ejemplo, métricas del comportamiento de usuarios viendo series de televisión, dónde a partir de un conjunto de métricas del usuario, se le pueda recomendar una serie de televisión automáticamente.



**Redes Neuronales:** Consisten en entrenar neuronas, las cuáles son funciones de activación o perceptrones, las cuales determinarán si un vector de entrada combinado con un vector de pesos (aprendizaje) se activa o no se activa. Esto al combinarse en múltiples capas, permite determinar si un vector de entrada produce la activación de una salida, la cuál podría ser la pertenencia a una categoría o similar.

Las redes neuronales se llaman “funciones genéricas” ya que son capaces de ser adaptadas para resolver casi cualquier problema como nuestro cerebro, sin embargo, las limitaciones de cómputo y datos hacen que el aprendizaje sea un reto.

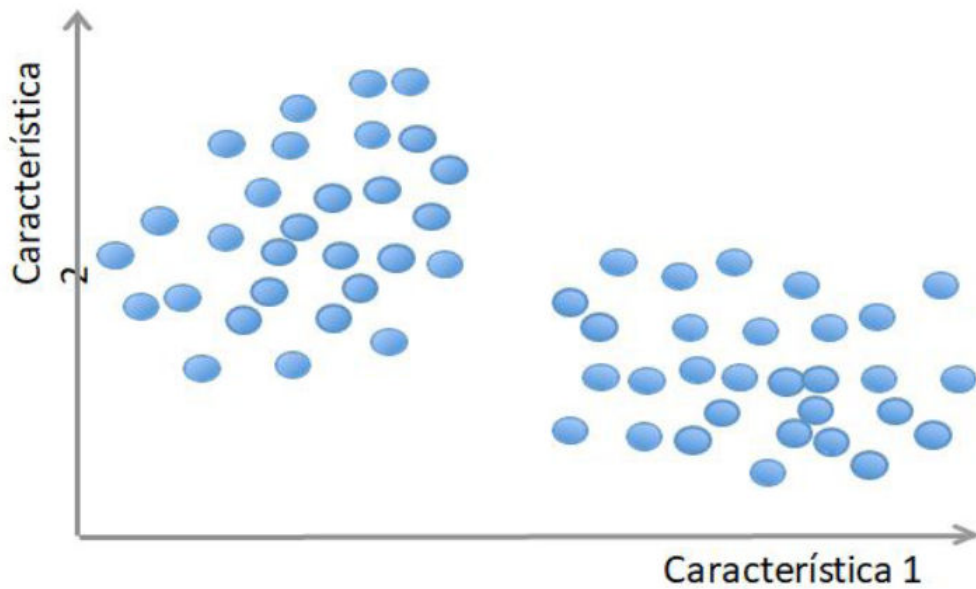
Las principales redes neuronales son ANN — Redes Neuronales Artificiales (Genéricas), RNN — Redes Neuronales Recursivas (Especializadas en aprender secuencias, como textos) y CNN — Redes Neuronales Convolucionales (Especializadas en aprendizaje por capas matriciales de datos, como imágenes y vídeo).

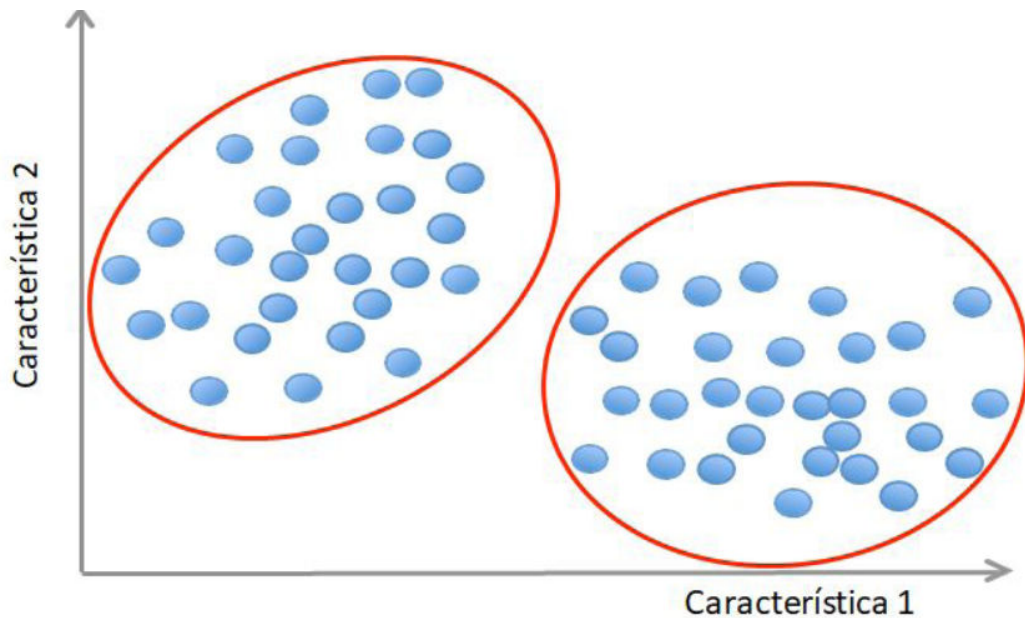


## No Supervisados

**K-Medias:** El *K-Mean* consiste en determinar agrupaciones de datos automáticas, basado en  $K$  puntos centrales que corresponden a distintas

medias de los datos. Básicamente buscan los puntos ideales que se suponen será la media entre todos los datos de una misma categoría. Su aplicación es segmentar en  $K$  categorías automáticas los datos, por ejemplo, los usuarios afines según sus métricas de comportamiento viendo series de televisión, canciones similares según su huella de audio o personas afines en psicología según sus respuestas a exámenes psicológicos.

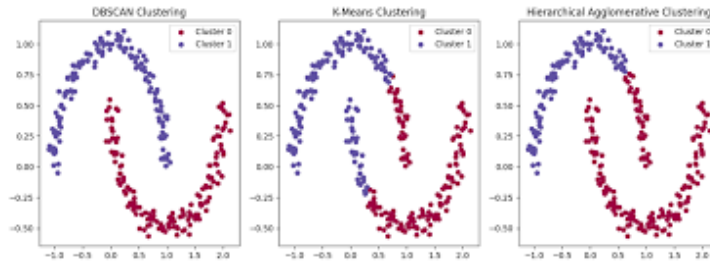




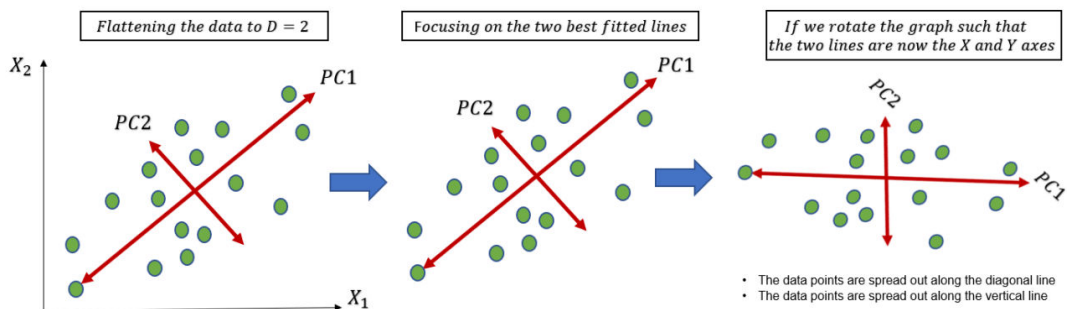
**K-Vecinos:** El *K-Neighbors* consiste en encontrar agrupaciones de datos basado en la proximidad entre los datos y la función que mide la distancia entre ellos. Sirve para encontrar grupos de datos similares en espacios de alta dimensión.



**DBSCAN:** Busca grupos de datos entre áreas de alta densidad y baja densidad que separen a los datos, algo similar a ver manchas en el espacio y limitarlas. Es uno de los algoritmos más potentes de clusterización.



**Análisis de Componentes Principales:** El *PCA* o *Principal Component Analysis*, es uno de los algoritmos más importantes en la exploración de los datos y reducción de la dimensionalidad, ya que permite extraer un conjunto reducido de ejes significativos a partir de múltiples ejes. Por ejemplo, si se tienen los ejes  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , se podría querer determinar los ejes  $p_1$  y  $p_2$  que equivalgan al resto de los ejes.



Esto con el fin de reducir la dimensión y poder visualizar los datos. Una de las aplicaciones es reducir variables que codifiquen correlaciones entre ellas y poder generar un modelo reducido en ejes, para así ser utilizado en otros algoritmos. Un ejemplo de aplicación es reducir las métricas de un paciente en un hospital, al que se le han tomado 10 indicadores y sólo se desea trabajar con 3 o 4, para no perder información descartando algún eje, lo mejor será extraer los componentes principales.

## Flujo de Trabajo del Machine Learning (ML Pipeline)

A continuación se muestran los puntos secuenciales más relevantes en el flujo de trabajo de proyectos relacionados al Machine Learning.

### 1. Definición del problema

Al definir el problema o estudio, debe considerarse primero el *dataset* que será utilizado o construido, sus componentes principales de análisis y los objetivos que serán alcanzados. También se debe plantear cómo alcanzar los resultados y la forma en que serán evaluados.

#### Ejemplo. Análisis de la Diabetes en la Población Mexicana

Basado en un conjunto de datos con las métricas de 15,000 pacientes mexicanos anónimos con y sin diabetes, brindada por 18 hospitales de México, se construirá determinará si un paciente es propenso a sufrir diabetes dadas su métricas. La base de datos cuenta con pacientes de 21 años en adelante y ha sido etiquetada con diversos diagnósticos médicos dados por especialistas, el más relevante es si la persona tiene diabetes y si la desarrollo en un periodo de 6 meses.

Atributos por cada paciente (muestra).

1. Edad
2. Género
3. Número de embarazos
4. Nivel de glucosa en la sangre
5. Presión sanguínea diastólica
6. Presión sanguínea sistólica
7. Nivel de triglicéridos

## 8. Peso corporal

### 2. Análisis de las muestras

Al comenzar el análisis deberá inspeccionarse a modo rutina los conjuntos de datos que contienen las muestras de entrenamiento y demás. A continuación se muestran algunas etapas que se podrían realizar.

1. **Descripción de los datos:** Muestra el número de columnas y tipos de datos contenidos en el *dataframe* o conjunto de datos utilizado. Por ejemplo, en pandas puedes usar `data.info()` para describir el *dataframe*.
2. **Inspección de los datos:** Muestra algunos datos contenidos en el *dataset* para ver su estructura y verificar su contenido. Por ejemplo, en pandas puedes usar `data.head()` o `data.sample()` para mostrar algunos valores contenidos en el *dataframe*.
3. **Estadísticas descriptivas:** Muestra para cada eje estadísticas generales y descriptivas acerca de los datos. Por ejemplo, en pandas usa `data.describe()` para mostrar los estadísticos principales por eje.

```
df.describe()
```

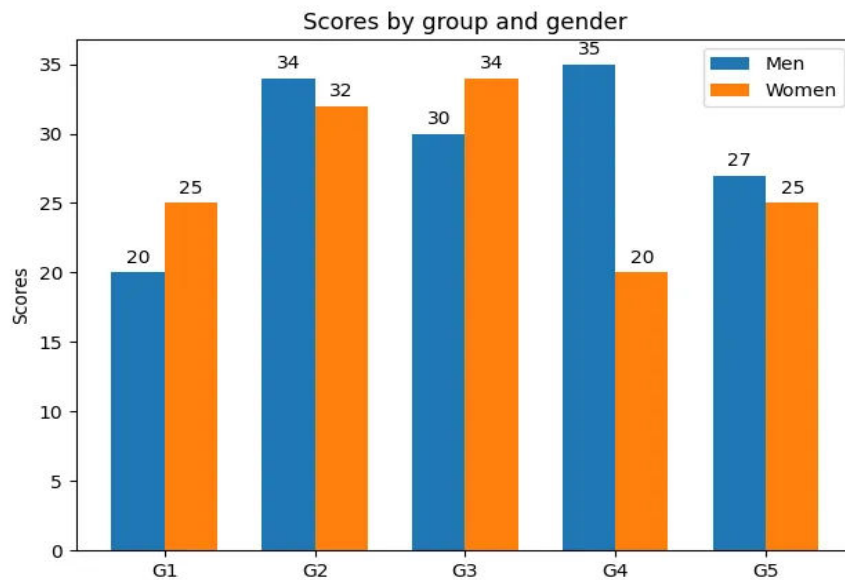
	Pregnancies	Glucose	BloodPressure	SkinThickness	Insulin	BMI	DiabetesPedigreeFunction	Ag
count	768.000000	768.000000	768.000000	768.000000	768.000000	768.000000	768.000000	76
mean	3.845052	120.894531	69.105469	20.536458	79.799479	31.992578	0.471876	33
std	3.369578	31.972618	19.355807	15.952218	115.244002	7.884160	0.331329	11
min	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.078000	21
25%	1.000000	99.000000	62.000000	0.000000	0.000000	27.300000	0.243750	24
50%	3.000000	117.000000	72.000000	23.000000	30.500000	32.000000	0.372500	29
75%	6.000000	140.250000	80.000000	32.000000	127.250000	36.600000	0.626250	41
max	17.000000	199.000000	122.000000	99.000000	846.000000	67.100000	2.420000	81

Se muestra un ejemplo de los estadísticos generales de un *dataframe* de pandas.

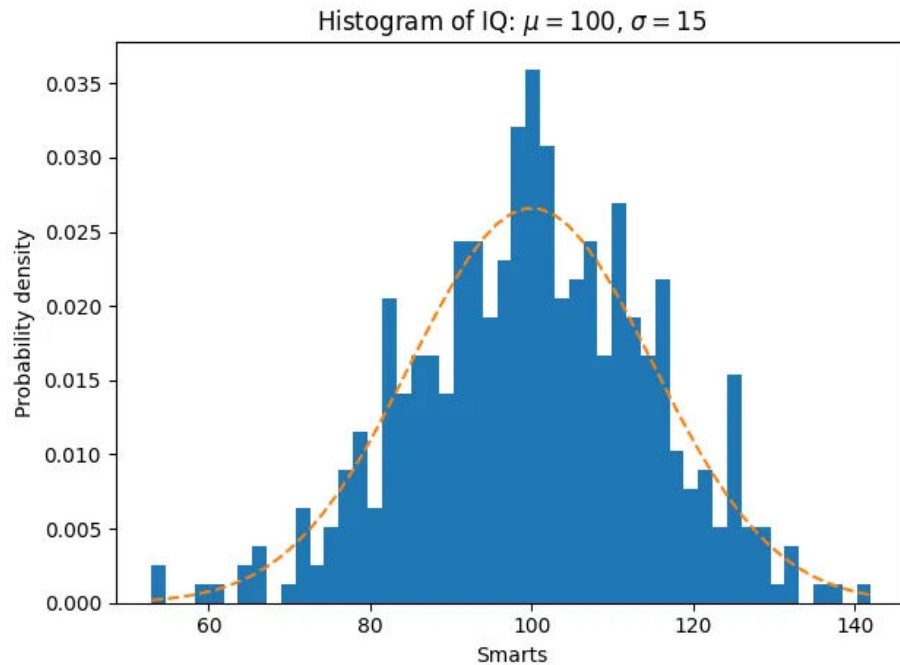
### 3. Visualización de los datos

A fin de darse una idea del comportamiento de los datos, se utilizan gráficas que permitan visualizar los datos. A continuación se mencionan algunas útiles.

Gráficas de Distribución, Muestran la distribución de los ejes, si son categóricos se suelen usar barras y si con continuos se suele utilizar el histograma. En matplotlib podemos usar `plt.bar()` y `plt.hist()`

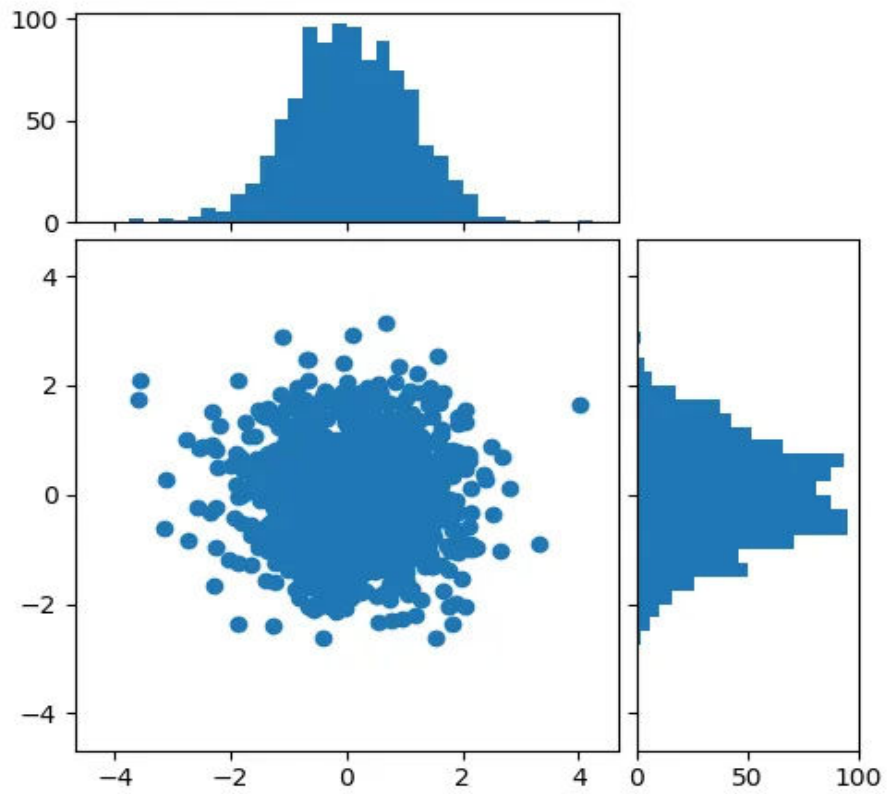


Se muestra una gráfica de barras para mostrar la distribución de un eje en dos segmentos.

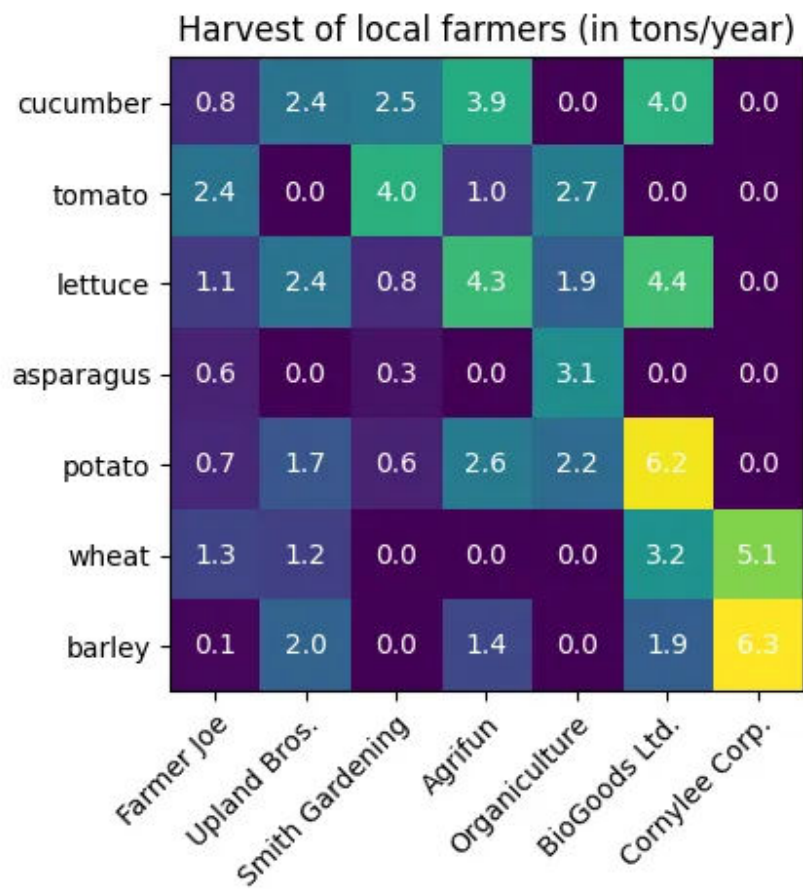


Se muestra un histograma con la distribución de un eje.

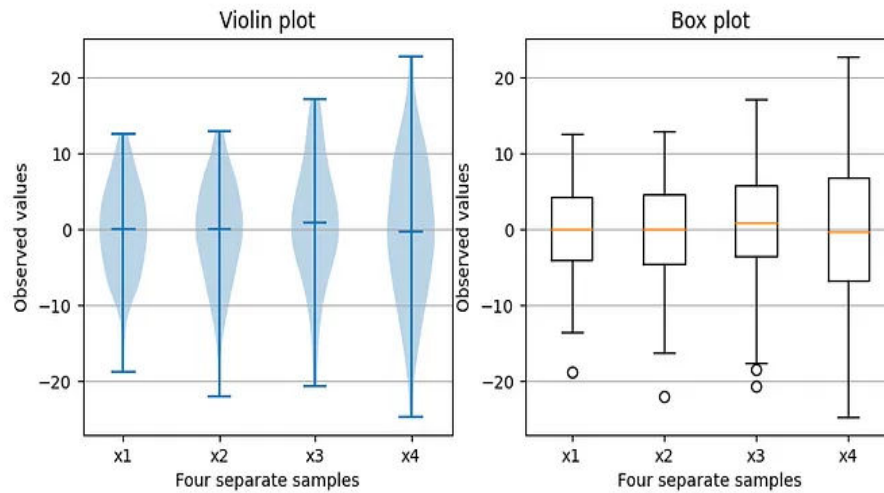
**Gráficas de Correlación:** Muestra la correlación entre dos ejes, si los ejes son categóricos, se utiliza un mapa de calor, si los ejes son continuos se usa una gráfica de puntos y en modelos mixtos se utilizan gráficas de violín o cajas. En matplotlib se puede usar `plt.scatter()` y `plt.imshow(matrix)` para mostrar una matriz como gráfica de calor. También podemos usar `plt.boxplot()` y `plt.violinplot()`.



Se muestra una gráfica de puntos con las distribuciones sobre los ejes, para analizar la correlación entre dos ejes.



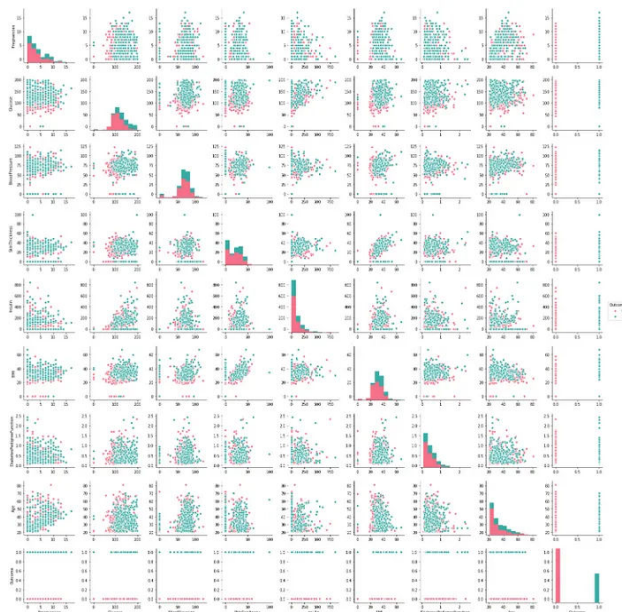
Se muestra un mapa de calor, para comparar datos categóricos en su correlación.



Se muestra una gráfica de violín y una gráfica de caja. En la gráfica de violín se observa la distribución de cada eje y en la gráfica de caja se muestran los cuartiles en forma de caja.

**Gráficas de pares:** Una de las gráficas más potentes es la gráfica de pares, la cual permite comparar las distribuciones y correlaciones entre todos los ejes en forma matricial.

En seaborn se puede usar `sns.pairplot()` para mostrar la gráfica de pares.



Se muestra la gráfica de pares entre varios ejes.

## **4. Análisis Estadístico**

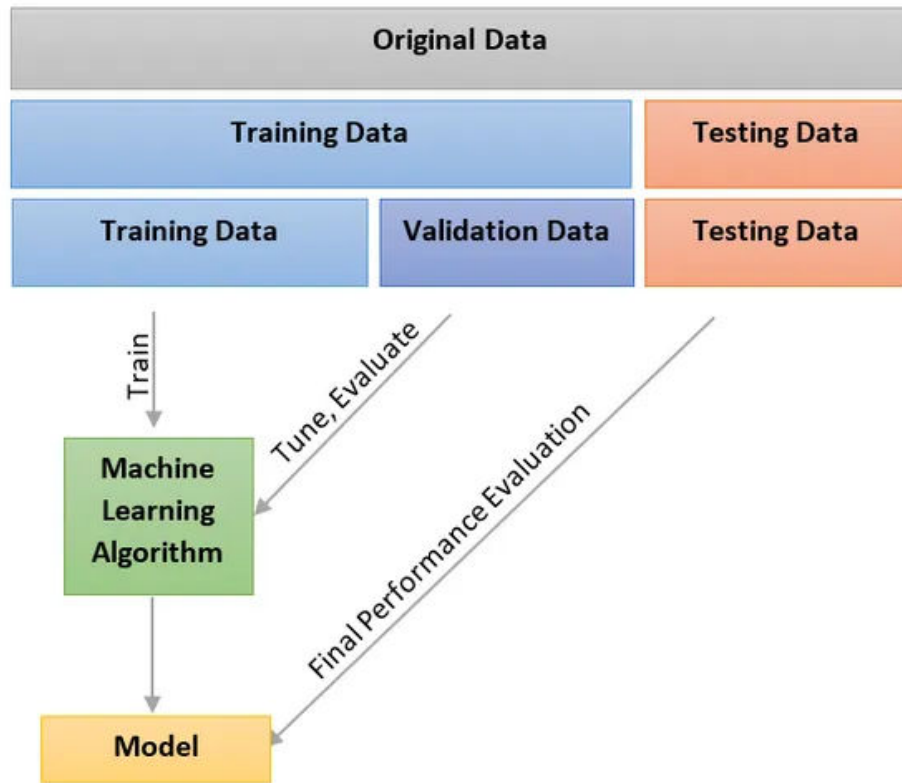
Antes de procesar los datos en cualquier algoritmo base seleccionado, es importante inspeccionar estadísticamente el conjunto de datos, para poder enfocar el análisis a datos más precisos y segmentados. A continuación se determinan dos actividades clave.

**Curtosis y Asimetría Estadística** — Determina un análisis sobre la distribución y varianza por cada eje, de tal modo que se pueda determinar el grado de Asimetría Estadística (en inglés el “Skewness and Kurtosis”).

**Valores Atípicos** — Los valores atípicos (“Outliers” en inglés) son los valores que no coinciden con el resto de los datos, por ejemplo, en una distribución normal, serían los datos que se encuentran en las colas. Estos pueden ser removidos del análisis para hacer más preciso el estudio.

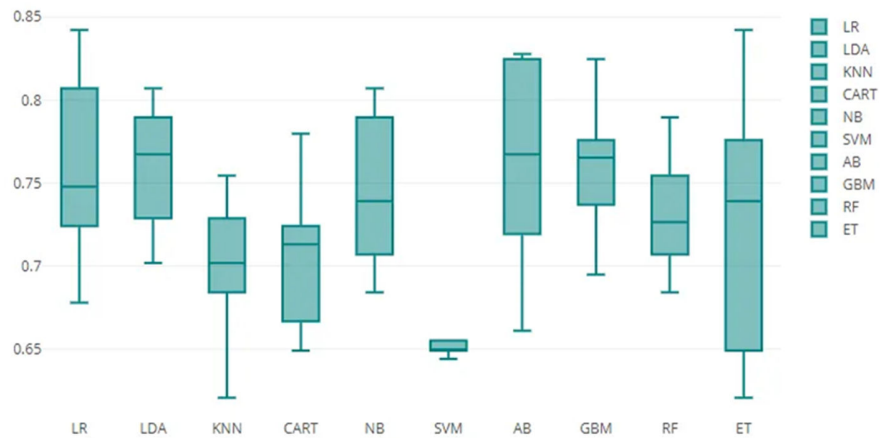
## **5. Algoritmos bases**

Los algoritmos base, son las máquinas de aprendizaje que serán utilizadas en el análisis, y deberán ser ajustadas a los datos. Por ejemplo, las regresiones, máquinas de soporte vectorial o redes neuronales utilizadas.



Se muestra un esquema del funcionamiento de los modelos de entrenamiento.

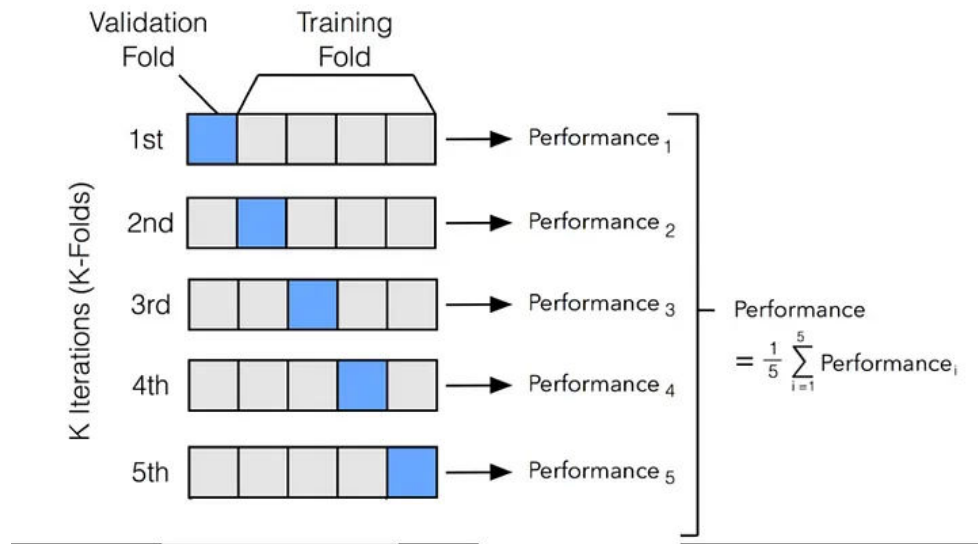
La técnica más común para probar los modelos y algoritmos utilizados es la técnica de Cross-Validation, la cual realiza cruce de pruebas, para poder medir la eficiencia de un algoritmo en su aprendizaje y de esta manera, poder comparar diferentes modelos de aprendizaje y sus resultados.



Se muestran varios algoritmos base validados mediante Cross-Validation para comparar sus tasas de aprendizaje y la variabilidad entre estas.

## 6 .Técnicas de Validación

Principalmente se pueden realizar técnicas de validación como K-FOLD y CROSS-VALIDATION. Los cuales realizarán el entrenamiento y ajuste de los modelos de aprendizaje, tomando muestras de datos separadas, para analizar su comportamiento entre los diferentes bloques de muestras.



La técnica K-FOLD para medir el desempeño de aprendizaje entre muestras.



La técnica CROSS-VALIDATION para medir el desempeño de aprendizaje entre muestras.

## **Persistencia de los modelos**

Es importante como último punto, hacer persistir nuestros resultados y modelos entrenados, para que estos puedan ser consumidos en el futuro por otras aplicaciones o ingenieros. Por ejemplo, si se ha entrenado una red neuronal para encontrar rostros dentro una imagen, entonces, lo correcto será guardar el modelo de la red neuronal, como un archivo portable que se pueda cargar en cualquier momento, y así permita predecir resultados para nuevas entradas de datos.

En Keras podemos utilizar `model.save(path)` permitiéndonos guardar nuestro modelo de red neuronal en un archivo. Para recuperar un modelo ya entrenado hacemos `model = load_model(path)`.

En Sklearn podemos utilizar `obj = pickle.dumps(clf)` o `joblib.dump(clf, path)` para guardar el aprendizaje de los clasificadores. Para recuperar el clasificador entrenado podemos hacer `clf = pickle.loads(obj)` o `clf = joblib.load(path)`.

El Machine Learning va más allá lograr entrenar una máquina que tome decisiones sobre datos en pocas líneas de código. Es también un estudio sólido de los datos, mediante la estadística y modelos matemáticos de fondo. Dominar todos estos elementos expuestos nos permitirá llevar al Machine Learning a aplicaciones de consumo sólidas e investigaciones exitosas sobre las que basemos nuestros estudios y productos.

### **Estrategias de Aprendizaje y Evaluación de la Unidad**

- Crear tu propio modelo predictivo utilizando El Machine Learning.

## UNIDAD III

### ÉTICA Y CONSIDERACIONES EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL

#### Conceptos clave de ética y su relación con la IA

La ética desempeña un papel fundamental en el desarrollo y uso de la Inteligencia Artificial. A medida que la IA avanza y se integra en diversas áreas de nuestra sociedad, es esencial considerar los siguientes conceptos clave de ética y comprender su relación con la IA:



**Transparencia:** La transparencia se refiere a la apertura y claridad en el funcionamiento de los sistemas de IA. Es importante que los algoritmos y modelos de IA sean comprensibles y explicables, de manera que las decisiones tomadas por estos sistemas puedan ser comprendidas y evaluadas por los usuarios y las partes afectadas. La transparencia también implica proporcionar información clara sobre cómo se utilizan los datos y cómo se toman las decisiones.

**Justicia:** La justicia implica garantizar que los beneficios y los riesgos de la IA se distribuyan de manera equitativa en la sociedad. Es importante evitar la discriminación y asegurarse de que los sistemas de IA no refuercen sesgos o desigualdades existentes. Esto implica considerar la diversidad de datos y perspectivas durante el desarrollo de la IA, así como abordar posibles sesgos en los conjuntos de datos utilizados.

**Privacidad:** La privacidad se refiere a la protección de los datos personales y la información confidencial en el contexto de la IA. Es esencial que los sistemas de IA respeten la privacidad de los individuos y cumplan con las regulaciones

y políticas de protección de datos. Esto implica obtener el consentimiento informado de los usuarios y garantizar la seguridad y confidencialidad de los datos utilizados.

**Responsabilidad:** La responsabilidad se relaciona con la atribución de responsabilidad por las decisiones y acciones de los sistemas de IA. Es importante establecer mecanismos para determinar quién es responsable en caso de daños o consecuencias negativas causadas por la IA. Esto implica desarrollar marcos legales y éticos que definan las responsabilidades de los desarrolladores, proveedores y usuarios de sistemas de IA.

**Impacto social:** La IA puede tener un impacto significativo en la sociedad, tanto positivo como negativo. Es importante considerar las implicaciones sociales, económicas y culturales de la IA y garantizar que se utilice de manera responsable y en beneficio de la sociedad en su conjunto. Esto implica realizar evaluaciones de impacto ético y social antes de implementar sistemas de IA y considerar las posibles consecuencias a largo plazo



Estos conceptos clave de ética proporcionan una base sólida para abordar los desafíos éticos relacionados con la IA. Al considerar estos aspectos durante el desarrollo y uso de la IA, podemos promover un enfoque ético y responsable que garantice el beneficio y la protección de las personas y la sociedad en general.

## Desafíos éticos que presenta el uso de la IA

Aunque la IA tiene el potencial de transformar positivamente muchos aspectos de nuestras vidas, también presenta desafíos éticos importantes. Algunos de estos desafíos son:



**Sesgos y discriminación:** Los sistemas de IA aprenden a través de datos, por lo que, si los datos que se utilizan para entrenarlos contienen sesgos, estos pueden perpetuar la discriminación en lugar de eliminarla. Por ejemplo, un sistema de contratación que se entrena con datos históricos de contratación podría discriminar inconscientemente a las mujeres o las minorías étnicas si esas personas han sido históricamente marginadas en el proceso de contratación.

**Transparencia y explicabilidad:** A menudo es difícil entender cómo los sistemas de IA toman decisiones o por qué recomiendan ciertas acciones. Esto puede hacer que sea difícil responsabilizar a los sistemas de IA por sus acciones y puede erosionar la confianza del público en su uso.

**Privacidad y seguridad de los datos:** Los sistemas de IA a menudo se entrenan con grandes cantidades de datos personales sensibles, como información médica o financiera. Es importante garantizar que estos datos estén protegidos y se utilicen de manera ética.

**Impacto en el empleo y la economía:** A medida que los sistemas de IA se vuelven más avanzados, es posible que reemplacen a los trabajadores en ciertas tareas. Esto podría tener un impacto significativo en la economía y en la vida de las personas.

**Autonomía y responsabilidad:** A medida que la IA se vuelve más autónoma, puede ser difícil determinar quién es responsable de las acciones que toma. Por ejemplo, si un automóvil autónomo causa un accidente, ¿quién es el responsable? ¿El fabricante del automóvil, el desarrollador de software o el propietario del automóvil?

Estos son solo algunos de los desafíos éticos que deben abordarse a medida que se desarrollan y utilizan sistemas de IA. Es importante tener en cuenta que estos desafíos no son insuperables y que se están desarrollando herramientas y políticas para abordarlos.

## **Marco ético para el uso de la Inteligencia Artificial**

### **Principios éticos en el desarrollo y uso de la IA**



A medida que la IA avanza y se integra en diversas áreas de nuestra sociedad, es fundamental establecer principios éticos para su desarrollo y uso

responsable. Estos principios éticos proporcionan una guía para garantizar que la IA se utilice de manera ética y respetuosa con los valores y derechos humanos. A continuación, se presentan algunos de los principales principios éticos en el desarrollo y uso de la IA:

**Beneficio humano:** La IA debe utilizarse para el beneficio de las personas y la sociedad en general. Se debe priorizar el bienestar humano, la equidad y el interés público en todas las aplicaciones de la IA. Los sistemas de IA deben contribuir al avance de la humanidad y mejorar la calidad de vida de las personas.

**Transparencia y explicabilidad:** Es fundamental que los sistemas de IA sean transparentes y explicables. Deben ser comprensibles para los usuarios y las partes afectadas, de manera que las decisiones tomadas por los sistemas de IA sean claras y comprensibles. Esto implica proporcionar información clara sobre cómo se utilizan los datos, cómo se toman las decisiones y qué impacto pueden tener en las personas.

**Justicia y equidad:** La IA debe ser desarrollada y utilizada de manera justa y equitativa. Se deben evitar sesgos y discriminaciones, asegurando que los sistemas de IA no refuercen desigualdades existentes. Se debe garantizar la diversidad y representatividad en los datos utilizados para entrenar los sistemas de IA, así como en los equipos de desarrollo.

**Privacidad y seguridad de los datos:** La privacidad y seguridad de los datos son principios fundamentales en el desarrollo y uso de la IA. Se deben respetar y proteger los datos personales, cumpliendo con las leyes y regulaciones de protección de datos. Es esencial implementar medidas de seguridad adecuadas para prevenir accesos no autorizados y garantizar la confidencialidad de la información.

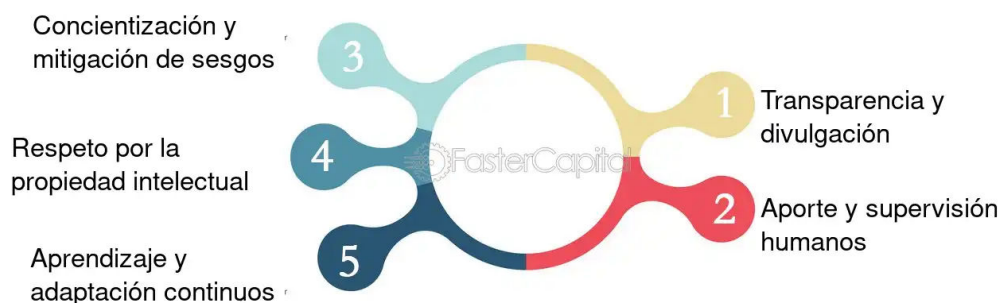
**Responsabilidad y rendición de cuentas:** Los desarrolladores, proveedores y usuarios de los sistemas deben asumir la responsabilidad de las decisiones y acciones de estos sistemas. Se deben establecer mecanismos adecuados para atribuir responsabilidad en caso de daños o consecuencias negativas causadas por la IA. La rendición de cuentas es esencial para promover la confianza y la responsabilidad ética en el desarrollo y uso de la IA.

Estos principios éticos proporcionan una base sólida para el desarrollo y uso responsable de la IA. Es importante que los actores involucrados en la

IA los adopten y los integren en sus prácticas y decisiones. Al hacerlo, podemos avanzar hacia un futuro en el que la IA sea beneficiosa, ética y esté al servicio de la humanidad.

## Herramientas utilizadas para garantizar el uso ético de la IA

Directrices éticas para el uso de herramientas de contenido de IA



En el desarrollo y uso de la Inteligencia Artificial, existen diversas herramientas y enfoques que se utilizan para garantizar su uso ético. Estas herramientas y enfoques ayudan a abordar los desafíos éticos asociados con la IA y promueven su desarrollo y aplicación responsable. A continuación, se presentan algunas de las herramientas más utilizadas para garantizar el uso ético de la IA:

**Evaluaciones de impacto ético:** Las evaluaciones de impacto ético son procesos que permiten identificar y evaluar los posibles impactos éticos y sociales de los sistemas de IA. Estas evaluaciones se llevan a cabo durante el desarrollo y la implementación de la IA, y ayudan a detectar y abordar posibles sesgos, discriminación y otros problemas éticos. Las evaluaciones de impacto ético fomentan la reflexión y el diálogo sobre las implicaciones éticas de la IA.

**Diseño centrado en el usuario:** El diseño centrado en el usuario implica incorporar consideraciones éticas desde las primeras etapas del desarrollo de la IA. Se deben tener en cuenta las necesidades y valores de los usuarios y las partes afectadas, asegurando que los sistemas de IA se diseñen para respetar su autonomía, privacidad y derechos. El enfoque centrado en el usuario contribuye a desarrollar sistemas de IA éticos y orientados al beneficio humano.

**Auditorías y pruebas éticas:** Las auditorías y pruebas éticas se utilizan para evaluar la ética de los sistemas de IA existentes. Estas evaluaciones permiten identificar posibles problemas éticos, como sesgos o discriminación, y proponer mejoras y ajustes. Las auditorías éticas pueden ser realizadas por expertos en ética de la IA y contribuyen a garantizar la transparencia y la responsabilidad en el uso de la IA.

**Estándares y marcos éticos:** Los estándares y marcos éticos proporcionan directrices y principios éticos para el desarrollo y uso de la IA. Organizaciones, instituciones y gobiernos han establecido estándares y marcos éticos que definen principios, responsabilidades y buenas prácticas en el campo de la IA. Estos estándares y marcos éticos ayudan a orientar a los desarrolladores y usuarios de la IA hacia un uso responsable y ético de esta tecnología.

**Educación y formación en ética de la IA:** La educación y formación en ética de la IA son fundamentales para garantizar un uso ético de esta tecnología. Es importante capacitar a los desarrolladores, profesionales y usuarios de la IA en los aspectos éticos y responsables de su aplicación. La educación en ética de la IA fomenta la conciencia y el conocimiento sobre los desafíos éticos y ayuda a desarrollar habilidades para abordarlos de manera efectiva.

Estas herramientas y enfoques son solo algunos ejemplos de las prácticas utilizadas para garantizar el uso ético de la IA. Es importante que los

actores involucrados en la IA adopten estas herramientas y promuevan una cultura ética en el desarrollo y uso de esta tecnología. Al hacerlo, podemos maximizar los beneficios de la IA mientras

## **Actores relevantes en el uso ético de la IA**



En el contexto de la IA, los gobiernos, las empresas, los desarrolladores y los usuarios desempeñan roles fundamentales en el uso ético de esta tecnología. Cada uno de estos actores tiene responsabilidades y acciones específicas que pueden llevar a cabo para promover un uso ético de la IA. A continuación, se detallan algunas de las acciones que pueden realizar:

### **Gobiernos**

**Establecer marcos regulatorios:** Los gobiernos pueden promulgar leyes y regulaciones que aborden los aspectos éticos de la IA, como la privacidad, la equidad y la transparencia. Estos marcos regulatorios ayudan a garantizar que el desarrollo y uso de la IA se realice de manera ética y responsable.

**Fomentar la investigación y educación:** Los gobiernos pueden invertir en investigación y desarrollo de la IA ética, así como en programas educativos que promuevan la conciencia y comprensión de los desafíos éticos asociados con la IA.

Colaborar con la industria: Los gobiernos pueden colaborar con empresas y organizaciones para establecer estándares éticos y promover prácticas responsables en el desarrollo y uso de la IA.

## **Empresas**

Adoptar políticas éticas: Las empresas deben establecer políticas y códigos de ética que rijan el desarrollo y uso de la IA en sus operaciones. Estas políticas deben enfatizar la equidad, la transparencia y la responsabilidad en el uso de la tecnología.

Implementar evaluaciones de impacto ético: Las empresas pueden realizar evaluaciones de impacto ético para identificar y abordar posibles sesgos, discriminación u otros problemas éticos en sus sistemas de IA.

Promover la diversidad y la inclusión: Las empresas deben fomentar la diversidad y la inclusión en los equipos de desarrollo de la IA para evitar sesgos y garantizar una representación equitativa de las diversas perspectivas y experiencias.

## **Desarrolladores**

Diseñar sistemas éticos: Los desarrolladores de IA tienen la responsabilidad de diseñar sistemas éticos que tengan en cuenta consideraciones de privacidad, seguridad, equidad y transparencia. Deben evitar la introducción de sesgos y discriminación en los algoritmos y los conjuntos de datos utilizados para entrenar los sistemas de IA.

Implementar explicabilidad: Los desarrolladores deben esforzarse por hacer que los sistemas de IA sean explicables, de modo que las decisiones tomadas por los algoritmos sean comprensibles y transparentes para los usuarios y las partes afectadas.

Participar en comunidades y grupos de investigación: Los desarrolladores pueden contribuir a la comunidad de IA mediante la colaboración en la investigación y el intercambio de conocimientos sobre aspectos éticos de la tecnología.

## **Usuarios**

Exigir transparencia y rendición de cuentas: Los usuarios de la IA tienen el derecho de exigir mayor control y transparencias en cómo se utilizan sus datos y cómo se toman las decisiones por parte de los sistemas de IA. También pueden abogar por una mayor rendición de cuentas por parte de los desarrolladores y las empresas.

Participar en la educación y la discusión pública: Los usuarios pueden participar en programas educativos sobre ética de la IA y participar activamente en la discusión pública.

En conclusión, la ética aplicada a esta área es un tema crucial que debe abordarse de manera integral por parte de gobiernos, empresas, desarrolladores y usuarios. La IA ofrece enormes beneficios y oportunidades, pero también plantea desafíos éticos significativos que deben ser abordados de manera responsable.

Es fundamental establecer principios éticos sólidos en el desarrollo y uso de la IA. La equidad, la transparencia, la privacidad, la responsabilidad y la seguridad deben ser consideraciones fundamentales en todas las etapas del ciclo de vida de la IA.

Los gobiernos desempeñan un papel importante al establecer regulaciones y marcos éticos que guíen el desarrollo y uso de la IA de manera responsable.

Las empresas tienen la responsabilidad de adoptar políticas y prácticas éticas, así como de promover la diversidad y la inclusión en los equipos de desarrollo de IA.

Los desarrolladores deben diseñar sistemas éticos, evitar sesgos y discriminación, y promover la explicabilidad de los sistemas de IA.

Los usuarios también desempeñan un papel clave al exigir transparencia, participar en la educación sobre ética de la IA y ser conscientes de cómo se utilizan sus datos.

Para garantizar un uso ético de la IA, es necesario un enfoque colaborativo y multidisciplinario. La ética de la IA debe abordarse en conjunto con la comunidad académica, investigadores, expertos en ética y sociedad en general.

En última instancia, el objetivo es maximizar los beneficios de la IA mientras se minimizan los riesgos y se protegen los valores y derechos fundamentales de las personas. El uso ético de la IA no solo es una cuestión técnica, sino también una cuestión de responsabilidad social y moral que requiere la colaboración de todos los actores involucrados. Al hacerlo, podemos avanzar hacia un futuro en el que la IA se utilice para el beneficio de la humanidad y se respeten los principios éticos fundamentales.

## **Lo que deberías recordar de la ética en la IA**

**Responsabilidad:** Todos los actores involucrados en el desarrollo y uso de la IA tienen la responsabilidad de garantizar que se utilice de manera ética y responsable. Esto implica considerar las implicaciones éticas en todas las etapas del ciclo de vida de la IA.

**Principios éticos:** Es importante establecer principios éticos sólidos para guiar el desarrollo y uso de la IA. Estos principios pueden incluir la equidad, la transparencia, la privacidad, la responsabilidad y la seguridad.

**Sesgos y discriminación:** Los sistemas de IA pueden verse afectados por sesgos y discriminación. Es fundamental evitar la introducción de sesgos y garantizar que la IA sea justa e imparcial para todos, sin importar su género, raza, edad u otras características.

**Privacidad y seguridad de los datos:** La IA implica el uso y procesamiento de grandes cantidades de datos. Es esencial garantizar la privacidad y seguridad de estos datos, así como obtener el consentimiento adecuado de las personas involucradas.

**Explicabilidad:** Los sistemas de IA deben ser explicables y comprensibles. Es necesario poder comprender cómo se toman las decisiones y cómo funcionan los algoritmos de IA, especialmente cuando se trata de decisiones que afectan a las personas.

**Colaboración y diálogo:** Abordar los desafíos éticos de la IA requiere una colaboración estrecha entre gobiernos, empresas, desarrolladores, investigadores y usuarios. Es importante fomentar el diálogo y la discusión abierta sobre los aspectos éticos de la IA.

**Educación y conciencia:** Es fundamental que tanto los profesionales de la IA como el público en general estén educados y sean conscientes de los desafíos éticos de la IA. Esto permitirá tomar decisiones informadas y promover un uso ético de la tecnología.

La ética en la IA no es un problema que se resuelva de una vez por todas, sino que es un tema en constante evolución. Es importante mantenerse

actualizado y participar activamente en la discusión y la implementación de prácticas éticas en el desarrollo y uso de la IA.

### **Estrategias de Aprendizaje y Evaluación de la Unidad**

- Lluvias de ideas, discusiones en grupo, y trabajos escritos.
- Pruebas escritas, debates y exposiciones sobre la importancia de la ética para el buen uso de la IA.

## CONCLUSIONES

¿Qué es Inteligencia Artificial?

La Inteligencia Artificial se refiere a la capacidad de los sistemas informáticos para llevar a cabo tareas que requieren de inteligencia humana en la actualidad.

La IA se basa en algoritmos y modelos que permiten a las máquinas analizar grandes cantidades de datos y extraer conclusiones, identificar tendencias y tomar decisiones informadas.

Algunas de las principales características de la Inteligencia Artificial son:

Aprendizaje automático (Machine Learning): La IA es capaz de aprender de los datos a través de algoritmos de aprendizaje automático. Estos algoritmos permiten que las máquinas mejoren su rendimiento con el tiempo a medida que se les proporciona más información y experiencia.

Procesamiento del lenguaje natural (Natural Language Processing - NLP): La IA puede entender y procesar el lenguaje humano de manera similar a como lo haría un ser humano. Esto incluye la capacidad de comprender y generar texto, traducir idiomas y comunicarse de manera efectiva con los usuarios.

Visión por computadora (Computer Vision): La IA puede interpretar y comprender imágenes y vídeos, lo que permite la detección de objetos, reconocimiento facial, clasificación de imágenes y otras aplicaciones relacionadas.

Razonamiento y toma de decisiones: La IA puede utilizar la información disponible para razonar, evaluar diferentes opciones y tomar decisiones basadas en algoritmos y modelos predefinidos.

Estas características de la Inteligencia Artificial tienen un impacto significativo en diversos sectores, como la salud, el transporte, la seguridad, la educación y muchos más.

En un mundo cada vez más impulsado por la Inteligencia Artificial (IA), surge una pregunta fundamental: ¿Podemos confiar en que la IA tomará decisiones éticas en nuestro nombre?

A medida que la IA se vuelve más sofisticada y se integra en diversos aspectos de nuestra vida, desde la atención médica hasta la toma de decisiones legales, surge la necesidad de abordar los desafíos éticos que plantea esta tecnología. Pero, ¿existe una solución o un dato sorprendente que nos brinde esperanza?

En este trabajo de investigación, pudimos conocer cómo la ética y la IA se entrelazan, analizando los desafíos éticos que enfrentamos y las ventajas que nos ofrece a través de una perspectiva sorprendente sobre el futuro de la IA ética.

La Inteligencia Artificial ha experimentado un increíble crecimiento en estos últimos años, revolucionando diversos aspectos de nuestra sociedad y transformando la manera en que interactuamos con la tecnología. A medida que la IA se vuelve más omnipresente y aparecen nuevos recursos basados en ella, surge la necesidad de abordar de manera responsable y ética su desarrollo y uso.

Este ebook implica considerar los aspectos morales y los impactos que estas tecnologías tienen en las personas, las políticas, la privacidad y la sociedad en su conjunto. Es fundamental reflexionar sobre los principios éticos que guían su implementación, así como los desafíos y riesgos que plantea su aplicación.

El avance de la IA no debe comprometer nuestros valores y derechos fundamentales como seres humanos. Es necesario establecer principios éticos sólidos que guíen su desarrollo y aplicaciones, asegurando que estas tecnologías trabajen en beneficio de la sociedad en su conjunto.

## RECURSOS INTERACTIVOS

- <https://www.tensorflow.org/?hl=es-419>
- <https://openai.com/>

## REFERENCIAS CONSULTADAS

- <https://medium.com/inside-intelligence/flujo-completo-de-machine-learning-95a1c8219296>
- <https://www.visme.co/es/templates/libros-electronicos/>
- <https://publuu.com/es/knowledge-base/ejemplos-de-libros-electronicos>
- <https://www.gettyimages.es/fotos/inteligencia-artificial>
- <https://fastercapital.com/es/tema/estructuraci%C3%B3n-de-su-libro-electr%C3%B3nico-para-facilitar-la-navegaci%C3%B3n.html>
- <https://www.istockphoto.com/es/fotos/inteligencia-artificial>
- <https://openwebinars.net/blog/etica-en-la-inteligencia-artificial/>
- <https://view.genially.com/6042404f9a6fc40db7ca39c3/interactive-content-infografia-inteligencia-artificial>
- <https://es.shaip.com/resources/infographics/>
- <https://bloo.media/blog/escribir-ebook-rapida-sencilla/>
- [https://www.canva.com/es\\_mx/crear/libros-digitales/](https://www.canva.com/es_mx/crear/libros-digitales/)
- <https://www.edx.org/es/aprende/inteligencia-artificial>
- <https://es.slideshare.net/slideshow/introduccion-al-aprendizaje-automatico-ppt/270653815>
- <https://aprender-libre.com/aprendizaje-automatico-machine-learning-fundamentos-y-conceptos-basicos/>