

# Inteligencia Artificial

Juan Pablo Restrepo Uribe

Ing. Biomedico - MSc. Automatización y Control Industrial

[jprestrepo@correo.iue.edu.co](mailto:jprestrepo@correo.iue.edu.co)

2023

Institución Universitaria de Envigado

## Presentación del curso

El análisis y modelado de datos es un procedimiento que puede llevarse a cabo tanto en pequeños como en grandes volúmenes de datos. La importancia de las aplicaciones derivadas de tales modelos impacta al conocimiento de forma multidisciplinar, es decir, a cada una de las ciencias humanas, ya que se hace factible la recolección de información estructurada o no, independientemente de la rama del saber

## Propósito de formación de la asignatura

Proveer al estudiante de la asignatura Inteligencia Artificial 1 los conocimientos sobre los sistemas y agentes inteligentes, en relación con los métodos de formalización del conocimiento, el razonamiento con y sin incertidumbre, los algoritmos de aprendizaje automático y sus aplicaciones.

## Unidades de aprendizaje

Unidad	Tema	Semana
Unidad 1: Introducción a la inteligencia artificial	Historia de la inteligencia artificial	1
Unidad 2: Agentes inteligentes	Agentes racionales y ambiente	2
	Tipos de agentes inteligentes	3
Unidad 3: Resolución de problemas mediante estrategias de búsqueda	Búsqueda no informada	4
	Heurística y búsqueda informada	5
	Búsqueda con adversarios	6
	Laboratorio práctico	7
Unidad 4: Aprendizaje Automático	Introducción al Aprendizaje Automático	8
Parcial	Evaluación parcial	9
Unidad 4: Aprendizaje Automático	Definición, caracterización y métricas	10
	Aprendizaje Supervisado: Regresión lineal, Algoritmo de Naive Bayes.	11
	Máquinas de soporte.	12
	Bosques aleatorios	13
	Laboratorio práctico	14
	Aprendizaje No Supervisado	15
	Laboratorio práctico	16
Final	Evaluación final	17

## Fechas importantes

- Iniciación de Periodo Académico: El 5 de Febrero de 2024
- Terminación de Periodo Académico: El 9 de Junio de 2024
- Iniciación de Clases: El 5 de Febrero de 2024
- Terminación de Clases: El 2 de Junio de 2024
- Actividad Evaluativa Parcial 20%: Desde el 1 hasta el 7 de Abril de 2024
- Actividad de Evaluación Final 20%: Desde el 3 hasta el 9 de Junio de 2024
- Registro en el sistema del 60%: Hasta el 2 de Junio de 2024

## Evaluación

Evento evaluativo	Porcentaje	Fecha
Parcial I	20 %	12 de septiembre
Parcial II	20 %	14 de noviembre
Proyecto de aula 1	15 %	15 de agosto
Proyecto de aula 2	15 %	05 de septiembre
Proyecto de aula 3	15 %	03 de octubre
Proyecto de aula 4	15 %	07 de noviembre

# Evaluación

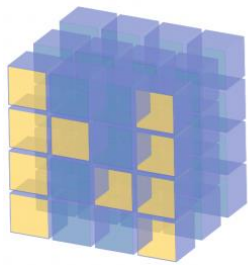
Trabajo con acompañamiento directo del docente	Trabajo independiente
<ul style="list-style-type: none"><li>• Clase magistral</li><li>• Moderación de debates y discusiones grupales</li><li>• Acompañamiento a laboratorios prácticos.</li><li>• Asesoría de proyectos</li><li>• Revisión de actividades</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realización de consultas en fuentes abiertas o indexadas, físicas o digitales.</li><li>• Elaboración de laboratorios prácticos mediante la resolución de problemas basados en casos.</li><li>• Discusiones argumentativas y reflexivas sobre los temas abordados.</li><li>• Escritura de informes de avances.</li></ul>

## Cursos de Python (recomendación)

- <https://www.youtube.com/watch?v=G2FCfQj-9ig&list=PLU8oAlHdN5BlvPxziopYZRd55pdqFwkeS>
- <https://www.udemy.com/course/curso-python/?start=0>
- [https://www.youtube.com/watch?v=4PZmLUh2Z-c&list=PLoGFizEtm\\_6jCjWqRU8A-dQYQuo5q5KNc](https://www.youtube.com/watch?v=4PZmLUh2Z-c&list=PLoGFizEtm_6jCjWqRU8A-dQYQuo5q5KNc)
- [https://www.youtube.com/watch?v=5m4WORAIfr4&list=PLgHCrivozIb0TRHpUfuAUZ-VKck8KYV\\_2](https://www.youtube.com/watch?v=5m4WORAIfr4&list=PLgHCrivozIb0TRHpUfuAUZ-VKck8KYV_2)
- <https://www.youtube.com/watch?v=JJ7BMoQotEY&list=PLgHCrivozIb0ULMKfJVV-rFdRG2OeEgfg>
- <https://www.youtube.com/watch?v=LplofeTqgpc&list=PLgHCrivozIb3GgqeEkDEA3j0dLGI6T6vm>



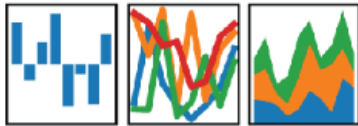
## Librerías y herramientas



NumPy

pandas

$$y_{it} = \beta' x_{it} + \mu_i + \epsilon_{it}$$



seaborn



matplotlib

TensorFlow

## Librerías y herramientas

Google Colaboratory



kaggle

***KEEL-dataset***  
***Data set Repository***  
***Data Sets***



**UCI**



**Machine Learning Repository**

## Proyecto de aula

La idea es que usted aplique los conocimientos que se adquieran durante el desarrollo de la materia. Para ello usted deberá construir una base de datos y aplicar técnicas de análisis descriptivo de los datos, minería de datos, optimización, selección de características, y finalmente modelos de clasificación o regresión.

Es importante considerar que esto es un trabajo investigativo y al momento de presentar sus resultados a sus compañeros debe considerar investigaciones similares realizadas y publicadas.

Para ello su trabajo a la hora de presentarlo debe considerar aspectos como: introducción, objetivo de la investigación, metodología (recolección de datos, métodos y técnicas implementadas, etc), resultados más importantes, discusión de los resultados, conclusiones.

## Proyecto de aula

Deben considerar que, si bien no es necesario entregar un trabajo escrito, en la exposición (que debe contar con ayudas visuales) se deben ver cada uno de los elementos mencionados.

Entrega 1: propuesta metodológica (que quiere hacer, como lo quiere hacer, que problemas cree que puede tener es alcanzable o no) -1 página-

Entrega 2: base de datos en construcción o ya finalizada. Procesos de minería de datos, análisis exploratorio de datos. -1 página-

Entrega 3: aplicación de modelos y obtención de resultados.

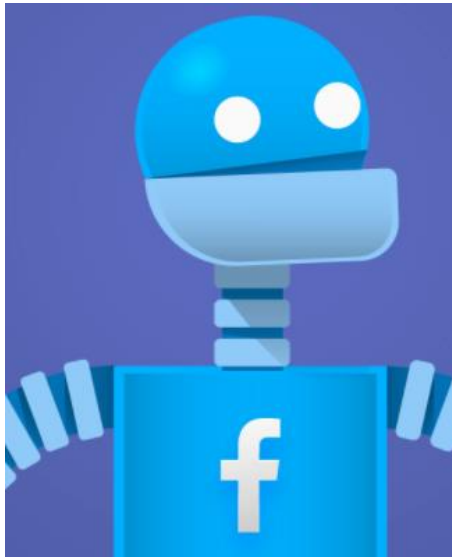
Entrega 4: presentación final en el aula. Preguntas de los compañeros y el docente.

## Proyecto de aula

- Predicción de temperatura: control de temperatura durante X tiempo (sensor que almacene la temperatura ambiente cada 10 minutos)
- Predicción de los niveles de glucosa en sangre: Tomar niveles de glucosa en sangre cada X tiempo y anotar aspectos importantes como talla, peso, estado alimenticio...)
- Identificar objetos: tomar fotos de objetos, cultivos celulares, animales, personas (con permiso de ellas) etc, y calificar según lo que se tomó.
- Determinar el estado de una persona (reposo, caminando, sentada, parada) para ello se pueden usar los sensores de ACC del celular y aplicaciones para captar las señales.

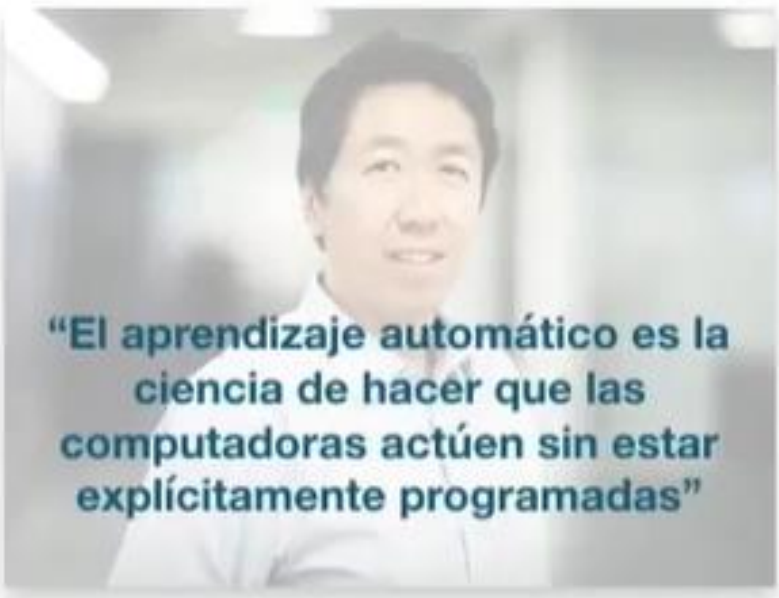
## ¿Qué es inteligencia?

”El concepto de inteligencia está directamente relacionado con nuestra capacidad intelectual, así como nuestras habilidades para el razonamiento verbal, espacial y numérico.”



Mariantonia Lemos  
Doctora en psicología  
Docente de la Universidad Eafit

# ¿Qué es la inteligencia artificial?



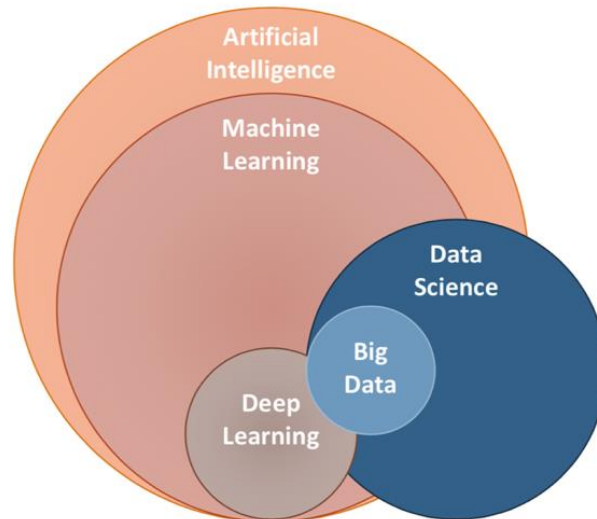
“El aprendizaje automático es la ciencia de hacer que las computadoras actúen sin estar explícitamente programadas”

“El aprendizaje automático en su forma más básica es la práctica de usar algoritmos para analizar datos, aprender de ellos y luego hacer una determinación o predicción sobre algo en el mundo”

**nVIDIA®**

# ¿Qué es la inteligencia artificial?

Puede considerarse una rama del campo de la informática, cuyo objetivo es crear máquinas capaces de realizar tareas que tradicionalmente requerían inteligencia humana.





# ¿Qué es la inteligencia artificial?

La inteligencia artificial (IA) es un área multidisciplinaria que, a través de ciencias como la informática, la lógica y la filosofía, estudia la creación y diseño de entidades capaces de resolver cuestiones por sí mismas utilizando como paradigma la inteligencia humana.

## ¿Qué es la inteligencia artificial?

- «La IA es el estudio de los agentes que reciben percepciones del entorno y realizan acciones».
- «Algoritmos activados por restricciones, expuestos por representaciones que soportan modelos que vinculan el pensamiento, la percepción y la acción».
- «Máquinas que responden a simulaciones como los humanos, con capacidad de contemplación, juicio e intención». Estos sistemas son capaces de «tomar decisiones que normalmente requieren un nivel humano de conocimiento»
- «La inteligencia artificial es un sistema informático capaz de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana... muchos de estos sistemas de IA se basan en el Machine Learning, otros en el Deep Learning y otros en cosas muy aburridas como las reglas»

# ¿Qué es la inteligencia artificial?

Here is a slightly more general definition:

[Machine Learning is the] field of study that gives computers the ability to learn without being explicitly programmed.

—Arthur Samuel, 1959

And a more engineering-oriented one:

A computer program is said to learn from experience  $E$  with respect to some task  $T$  and some performance measure  $P$ , if its performance on  $T$ , as measured by  $P$ , improves with experience  $E$ .

—Tom Mitchell, 1997

## ¿Qué es la inteligencia artificial?

Los correos electrónicos poseen filtros para marcar algunos correos como Spam. El sistema utiliza ejemplos de usuarios que marcan su correo como spam o no spam, estos ejemplos se conocen como conjunto de aprendizaje.

En este caso la Tarea (T) es marcar el correo como Spam, La experiencia es el conjunto de datos o de ejemplos (E) y el rendimiento (P) puede definirse como la cantidad de correos spam rechazados u otra métrica dependiendo del caso.

# Tipos de inteligencia artificial

Los expertos en ciencias de la computación **Stuart Russell** y **Peter Norvig** diferencian varios tipos de inteligencia artificial:

- **Sistemas que piensan como humanos:** Automatizan actividades como la toma de decisiones, la resolución de problemas y el aprendizaje. Un ejemplo son las redes neuronales artificiales.
- **Sistemas que actúan como humanos:** Se trata de computadoras que realizan tareas de forma similar a como lo hacen las personas. Es el caso de los robots.
- **Sistemas que piensan racionalmente:** Intentan emular el pensamiento lógico racional de los humanos, es decir, se investiga cómo lograr que las máquinas puedan percibir, razonar y actuar en consecuencia. Los sistemas expertos se engloban en este grupo.
- **Sistemas que actúan racionalmente:** Idealmente, son aquellos que tratan de imitar de manera racional el comportamiento humano, como los agentes inteligentes.

## Tipos de inteligencia artificial

Supervisado	No Supervisado
Los ejemplos utilizados para el entrenamiento incluyen la solución esperada o las etiquetas	La información de entrenamiento se encuentra sin marcar. Y aprende sin la necesidad de un “profesor”

## Tipos de inteligencia artificial

Batch	En línea
El sistema es incapaz de realizar un aprendizaje continuado, es decir debe ser entrenado con todos los datos disponibles.	El entrenamiento del sistema se realiza de forma continuada. Estancias de datos pequeños llamadas mini-batches. Lo que permite el reentrenamiento cuando llegan datos nuevos.

## Tipos de inteligencia artificial

Basado en Instancias	Basado en Modelos.
El sistema aprende de los ejemplos y generaliza la solución para encontrar patrones similares en nuevos objetos	Se crea un modelo de los ejemplos y luego se usa este modelo para la predicción de patrones.



### ASISTENTES PERSONALES VIRTUALES

Conviviremos con **chatbots** interactivos que podrán sugerirnos productos, restaurantes, hoteles, servicios, espectáculos, según nuestro historial de búsquedas.



### CLIMÁTICAS

Flotas de drones capaces de plantar mil millones de árboles al año para **combatir la deforestación**, vehículos submarinos no tripulados para **detectar fugas en oleoductos**, edificios inteligentes diseñados para **reducir el consumo energético**, etc.

### FINANZAS

Las tecnologías inteligentes pueden ayudar a los bancos a **detectar el fraude**, **predecir patrones del mercado** y **aconsejar operaciones** a sus clientes.



### EDUCACIÓN

Permite saber si un estudiante está a punto de cancelar su registro, sugerir nuevos cursos o **crear ofertas personalizadas para optimizar el aprendizaje**.



### COMERCIAL

Posibilita hacer **pronósticos de ventas** y **elegir el producto adecuado para recomendárselo al cliente**. Empresas como Amazon utilizan robots para identificar si un libro tendrá o no éxito, incluso antes de su lanzamiento.



### SANIDAD

Ya existen **chatbots** que nos preguntan por **nuestros síntomas para realizar un diagnóstico**. La recolección de datos genera patrones que ayudan a **identificar factores genéticos susceptibles de desarrollar una enfermedad**.



### AGRÍCOLAS

Plataformas específicas que, por medio de análisis predictivos, **mejoran los rendimientos agrícolas** y **advierten de impactos ambientales adversos**.



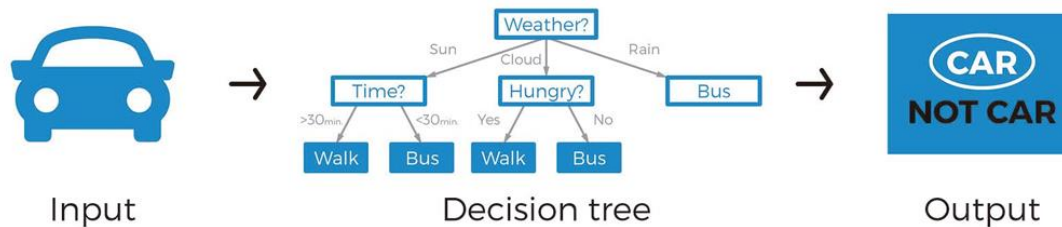
### LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

Será útil a la hora de **evitar colisiones o atascos** y también para **optimizar el tráfico**. Tesla ha desarrollado un sistema gracias al cual, cuando uno de sus coches transita una ruta por primera vez, comparte la información con el resto.

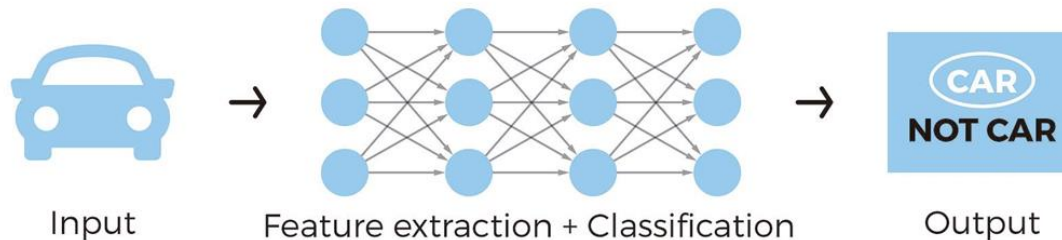


# Machine Learning vs Deep Learning

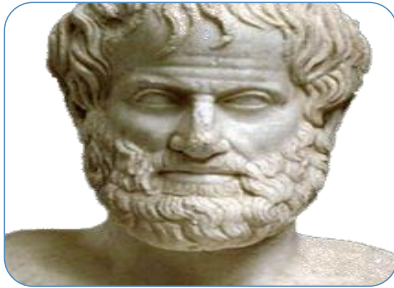
## Machine Learning



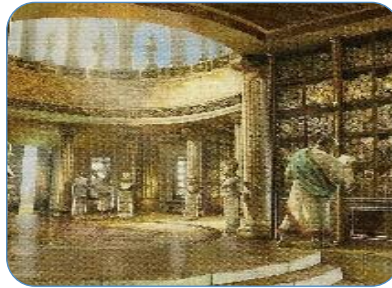
## Deep Learning



## Un poco de historia



Aristóteles describe de manera estructurada reglas, que describen el funcionamiento de la mente humana



En 250 a. C. Ctesibio de Alejandría construyó la primera máquina autocontrolada, un regulador del flujo de agua



En 1315, Ramon Llull tuvo la idea de que el razonamiento podía ser efectuado de manera artificial.



En 1943 Warren McCulloch y Walter Pitts presentaron su modelo de neuronas artificiales

## Un poco de historia

**1943**

Primer modelo matemático para la creación de una red neuronal.

**1950**

Alan Turing publicó el Test de Turing

**1952**

Arthur Samuel creó un software capaz de aprender a jugar al ajedrez.

**1956**

El término inteligencia artificial fue utilizado por primera vez en la conferencia

**1963**

John McCarthy creó el «AI Lab» en la Universidad de Stanford.

**1997**

La IA Deep Blue de IBM triunfó sobre el campeón mundial de ajedrez Gary Kasparov.

**2008**

Google hace grandes avances en el reconocimiento de voz.

**2012**

Andrew Ng alimentó una red neuronal con 10 millones de vídeos de YouTube

## Un poco de historia



<https://ai.stanford.edu/>



# coursera

## Un poco de historia

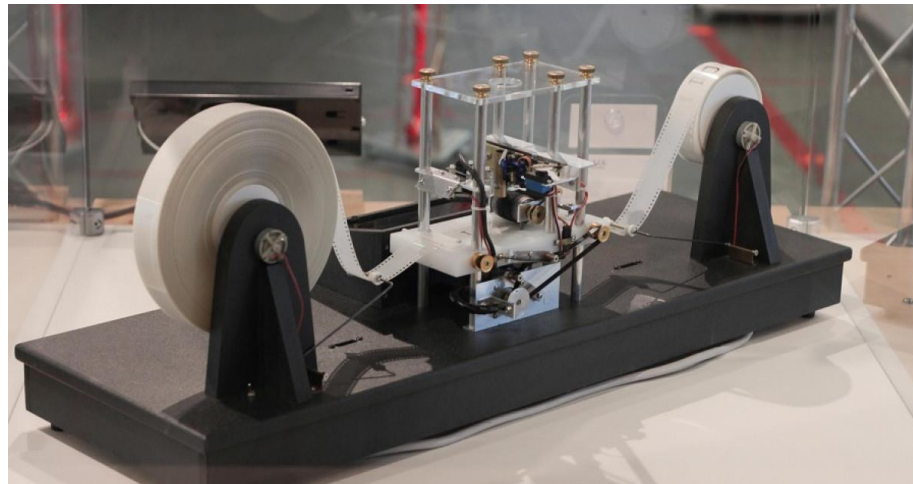
En 1936 Alan Turing publicó un artículo de bastante repercusión sobre los "Números Calculables", un artículo que estableció las bases teóricas para todas las ciencias de computación, y que puede considerarse el origen oficial de la informática teórica. En este artículo introdujo el concepto de Máquina de Turing, una entidad matemática abstracta que formalizó el concepto de algoritmo y resultó ser la precursora de las computadoras digitales. Podía conceptualmente leer instrucciones de una cinta de papel perforada y ejecutar todas las operaciones críticas de un computador.



# ¿Pueden pensar las máquinas?

VOL. LIX. No. 236.]

[October, 1950



## MIND A QUARTERLY REVIEW OF PSYCHOLOGY AND PHILOSOPHY

### I.—COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE

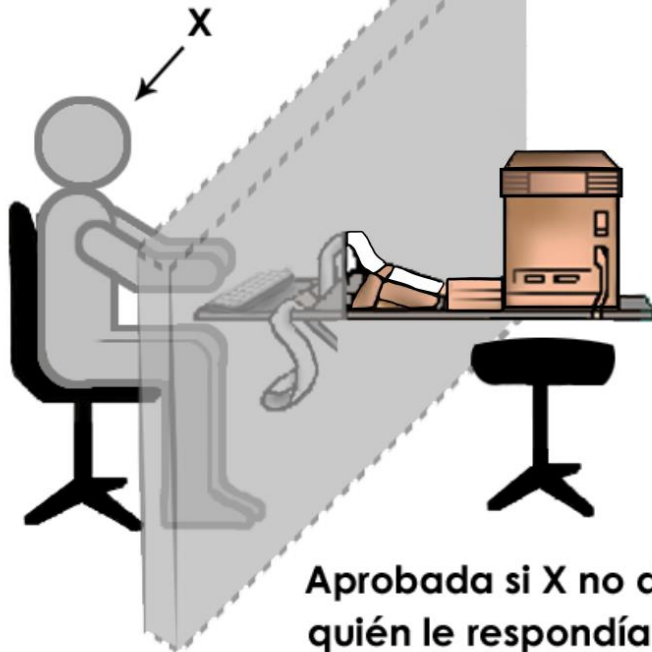
By A. M. TURING

#### 1. *The Imitation Game.*

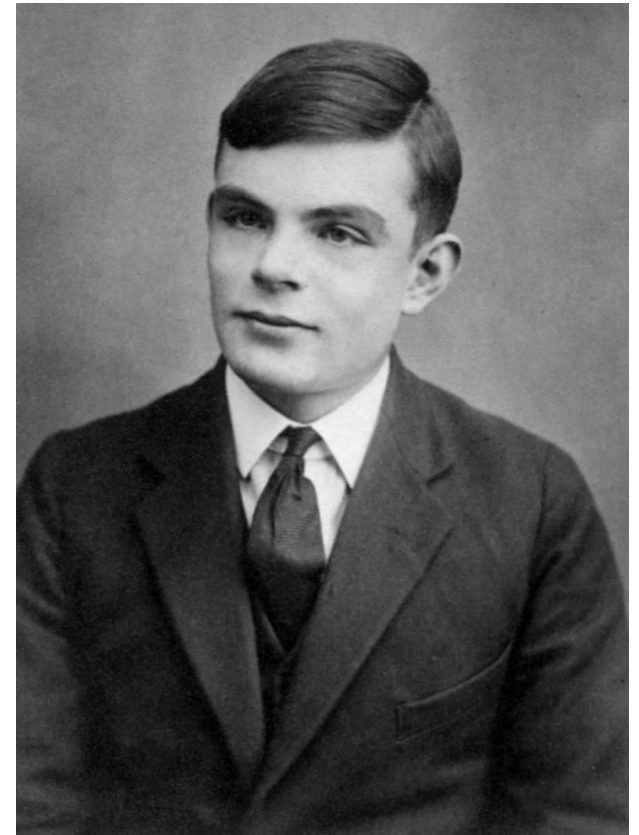
I PROPOSE to consider the question, 'Can machines think?' This should begin with definitions of the meaning of the terms 'machine' and 'think'. The definitions might be framed so as to reflect so far as possible the normal use of the words, but this attitude is dangerous. If the meaning of the words 'machine' and 'think' are to be found by examining how they are commonly used it is difficult to escape the conclusion that the meaning

## Test de Turing

X realiza las preguntas

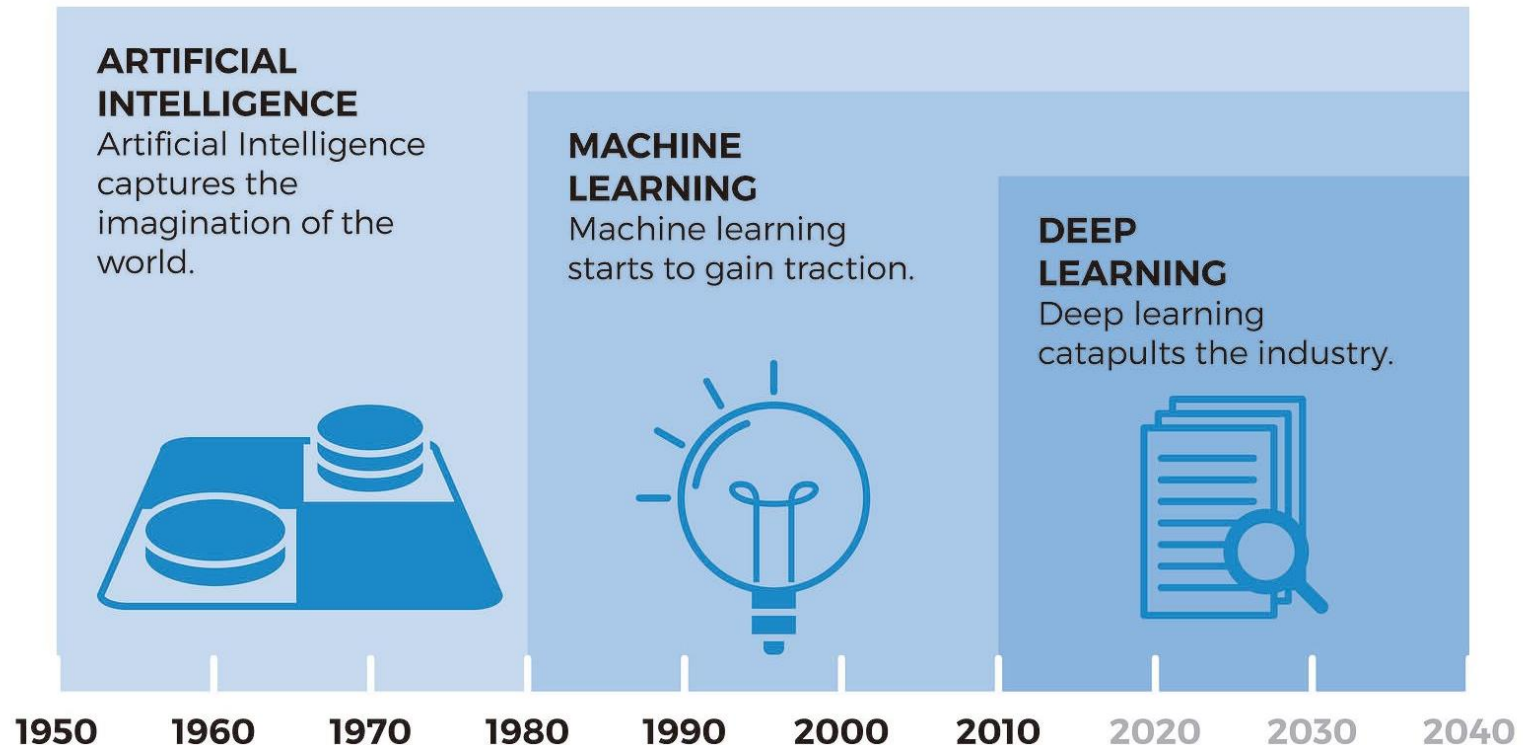


Aprobada si X no detectaba  
quién le respondía





## Un poco de historia



## Un poco de historia



## Un poco de historia



## Un poco de historia

