

Introducción a la IA y Analítica Prescriptiva

Programa en Analítica

Curso *Capstone - Inteligencia Artificial & Deep Learning*
Analítica Prescriptiva

Educación continua | Universidad de los Andes
octubre 6 – noviembre 24
2021

Preliminares

Cosas que hay que saber de este módulo



¡Bienvenidos/as al tercer curso!

- Alfredo Eleazar Orozco Quesada ae.orozco10@uniandes.edu.co
- Comité de docencia, Anderer Sinn, educación, innovación mediante tecnología y diseño
- Pregunten mucho: **yo no me las sé todas**, pero se moverme entre las herramientas y buscamos la respuesta entre todos (así es la vida real)
- Repositorio: <https://github.com/alorozco22/analitica-3-2021>
- Los pilares del curso:
 - Introducción a la **inteligencia artificial** (pero no se enreden que ya tienen muchas herramientas en la bolsa)
 - **Analítica prescriptiva** (después de descriptiva y predictiva)
 - Programación en equipo a lo largo de un **proyecto**.



Curso Capstone

- **Curso intensivo en práctica:** talleres con mucha retroalimentación
- **Aprendizaje basado en un proyecto: 6 semanas – 2 horas/clase**

Clase 1 – Introducción a IA, prescriptiva	Clase 2 – Taller: preparando el proyecto
Clase 3 – Analítica prescriptiva, equipo	Clase 4 – Taller: representar formalmente el reto
Clase 5 – Redes neuronales, aprendizaje profundo	Clase 6 – Taller: inteligencia artificial en R
Clase 7 – Redes: aprendizaje por refuerzo, ética del IA	Clase 8 – Taller: datos del proyecto: limpieza
Clase 9 – Repaso de técnicas del programa	Clase 10 – Taller: fin de limpieza, inicio de estrategia
Clase 11 – Taller: Primeras estimaciones	Clase 12 – Taller: Evaluar calidad del modelo



Curso Capstone - Advertencias

- El curso no tiene nota **pero** el proyecto es la estrategia del curso.
- Aún con 6 semanas el tiempo es **súper corto**: esta es una **semilla** de una herramienta prescriptiva – el objetivo es aprender

Clase 1 – Introducción a IA, prescriptiva	Clase 2 – Taller: preparando el proyecto
Clase 3 – Analítica prescriptiva, equipo	Clase 4 – Taller: representar formalmente el reto
Clase 5 – Redes neuronales, aprendizaje profundo	Clase 6 – Taller: inteligencia artificial en R
Clase 7 – Redes: aprendizaje por refuerzo, ética del IA	Clase 8 – Taller: datos del proyecto: limpieza
Clase 9 – Repaso de técnicas del programa	Clase 10 – Taller: fin de limpieza, inicio de estrategia
Clase 11 – Taller: Primeras estimaciones	Clase 12 – Taller: Evaluar calidad del modelo



Curso Capstone - Advertencias

- El curso no tiene nota **pero** el proyecto es la estrategia del curso.
- Aún con 6 semanas el tiempo es **súper corto**: esta es una **semilla** de una herramienta prescriptiva – el objetivo es aprender
- No vamos a tomar tiempo por fuera de la clase, pero de vez en cuando les voy a dejar cosas que reflexionar por fuera de clase.
- 4 momentos:
 1. Identificar y formalizar el reto
 2. Levantar los datos y limpiarlos
 3. Crear prototipo de modelos
 4. Evaluación y estrategias de mejoramiento



Pregunta:

¿Qué tanto sienten que en este punto han entendido en el curso?

1. Estoy súper ubicado/a, sé qué estamos haciendo aquí y para dónde vamos.
2. Tengo una idea de dónde estamos parados/as, tengo varios vacíos, pero puedo manejarlo.
3. Estoy más bien muy perdido/a, le perdí el ritmo al curso en algún punto y ya no creo que lo recupere.

Otros detalles

- Recuerden, nuestra clase es en (la de siempre):

<https://uniandes-edu-co.zoom.us/j/89726853160>

ID: 897 2685 3160

- Vamos a trabajar en R, igual que en los dos cursos anteriores (manos a la masa)
- En este curso, aprenden tanto como participen. Vamos a compartir pantalla, conversar errores de código entre todos/as, etc.
- **Regla de juego:** primero intentamos todos/as responder, luego sí compartimos
- Vamos a tener un break de 10 minutos en medio de la clase
- ¿Dudas?



Hoy

De qué vamos a hablar

Introducciones generales a:

1. Analítica prescriptiva:

*¿Qué es, cuáles son sus elementos,
qué vamos a aprender aquí?*

2. Inteligencia artificial:

*ya hemos visto mucho, ¿Qué tiene IA
que no tenga lo anterior?*



Photo by [nappy](#) from [Pexels](#)

Analítica prescriptiva

Manos a las riendas

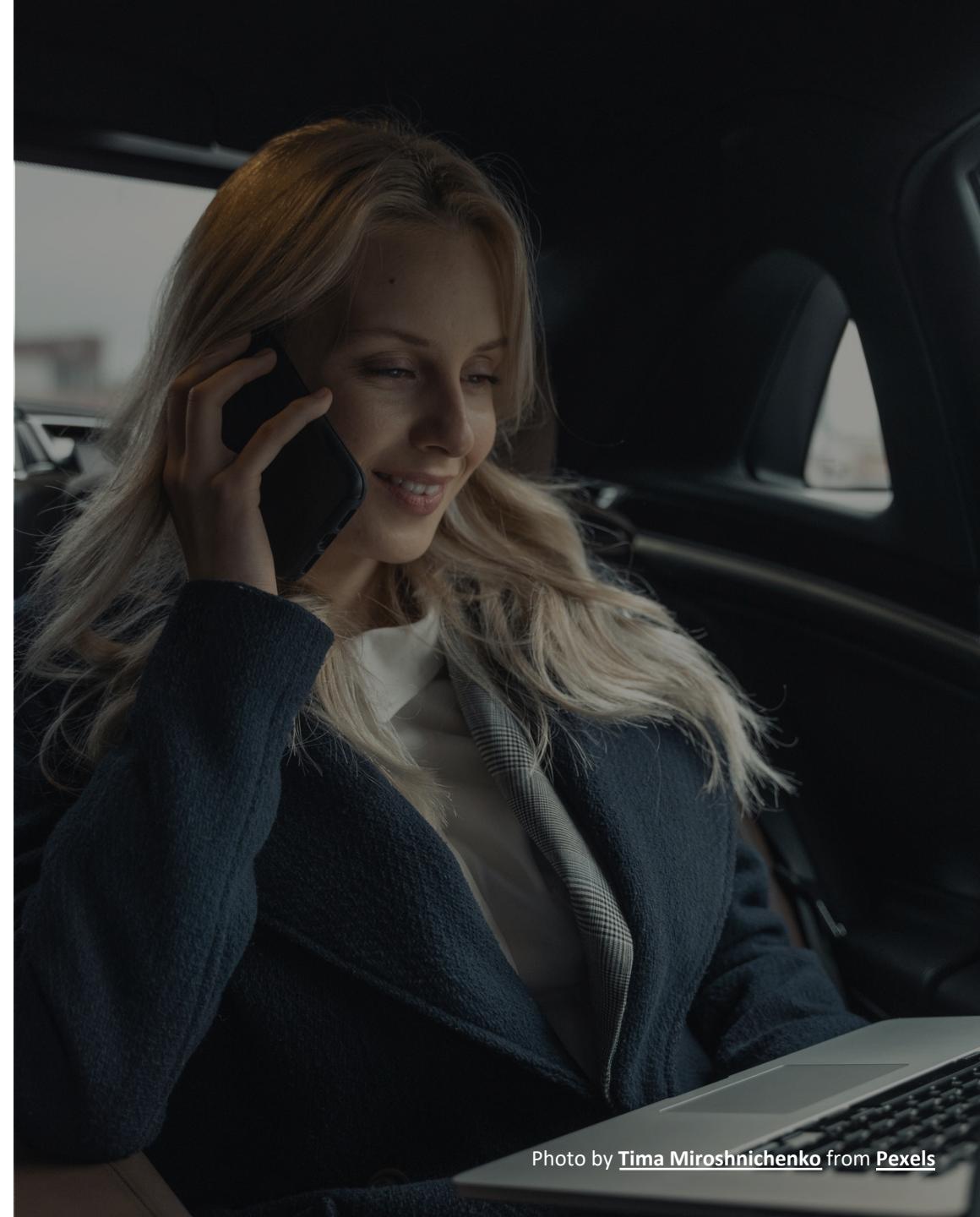


Photo by [Tima Miroshnichenko](#) from [Pexels](#)

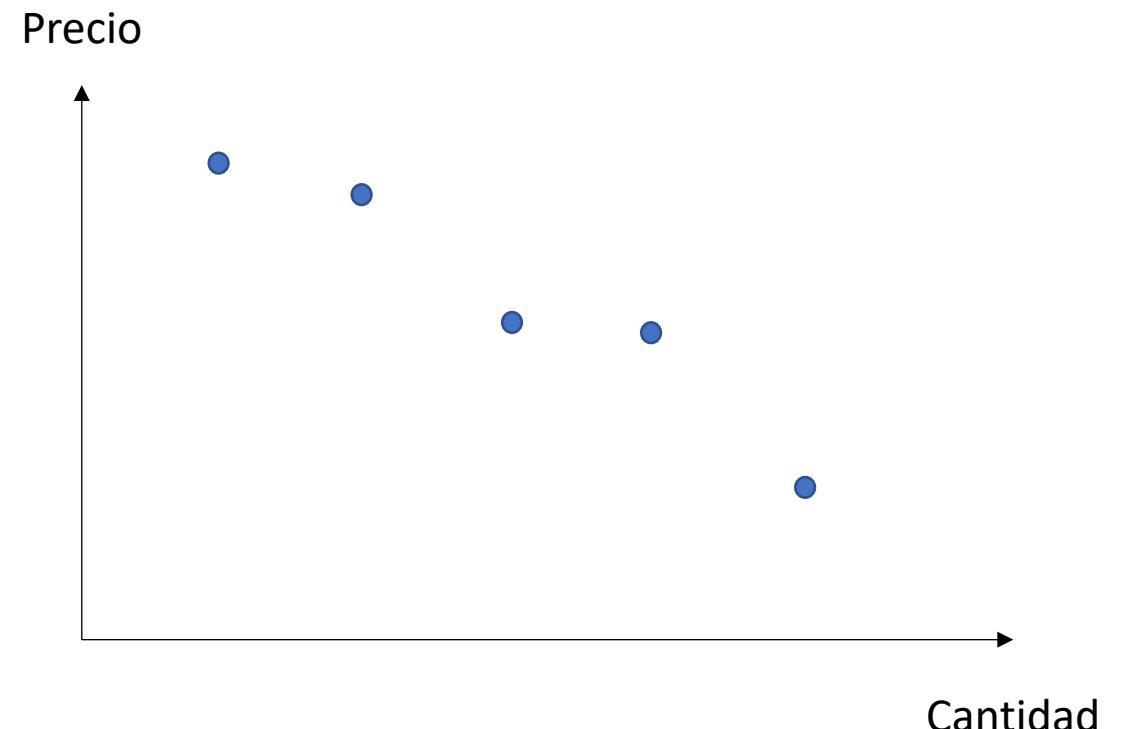
Conozcan a Clara



- Ella trabaja en un departamento de mercadeo para una empresa de productos
- Su empresa cuenta una encuesta que hizo acerca de cuánto comprarían a diferentes precios
- Ella quiere aprender algo de esos datos históricos

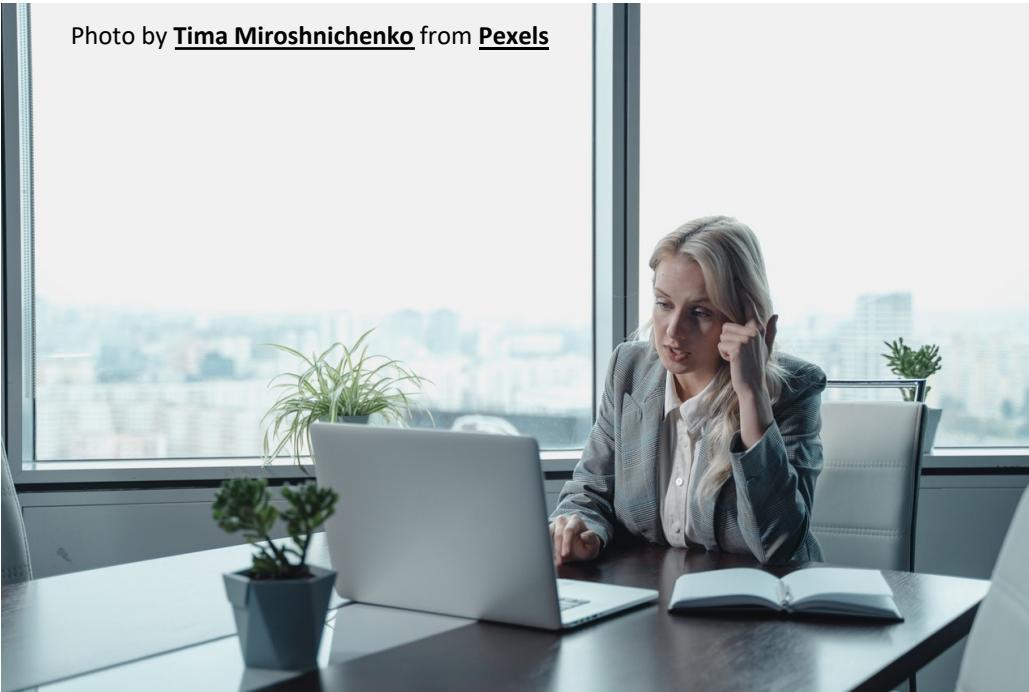
Clara decide ir por una aproximación gráfica

- Grafica para cada precio cuántos productos se venderían.
- Ella observa que mientras más costosos los productos, menor cantidad se vende.



Clara quiere ver el futuro

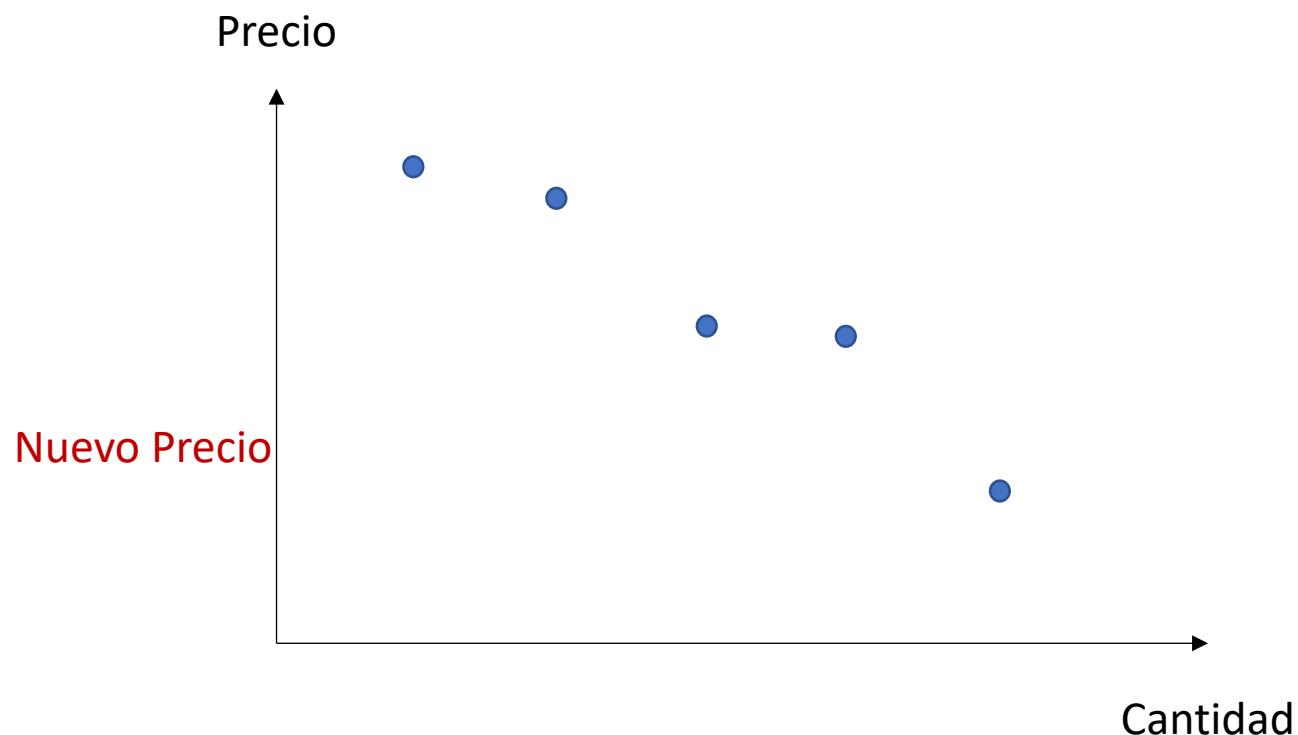
Photo by [Tima Miroshnichenko](#) from [Pexels](#)



- Clara quiere saber cuántos productos se venden si ponen un **precio nuevo**, para el que no se preguntó

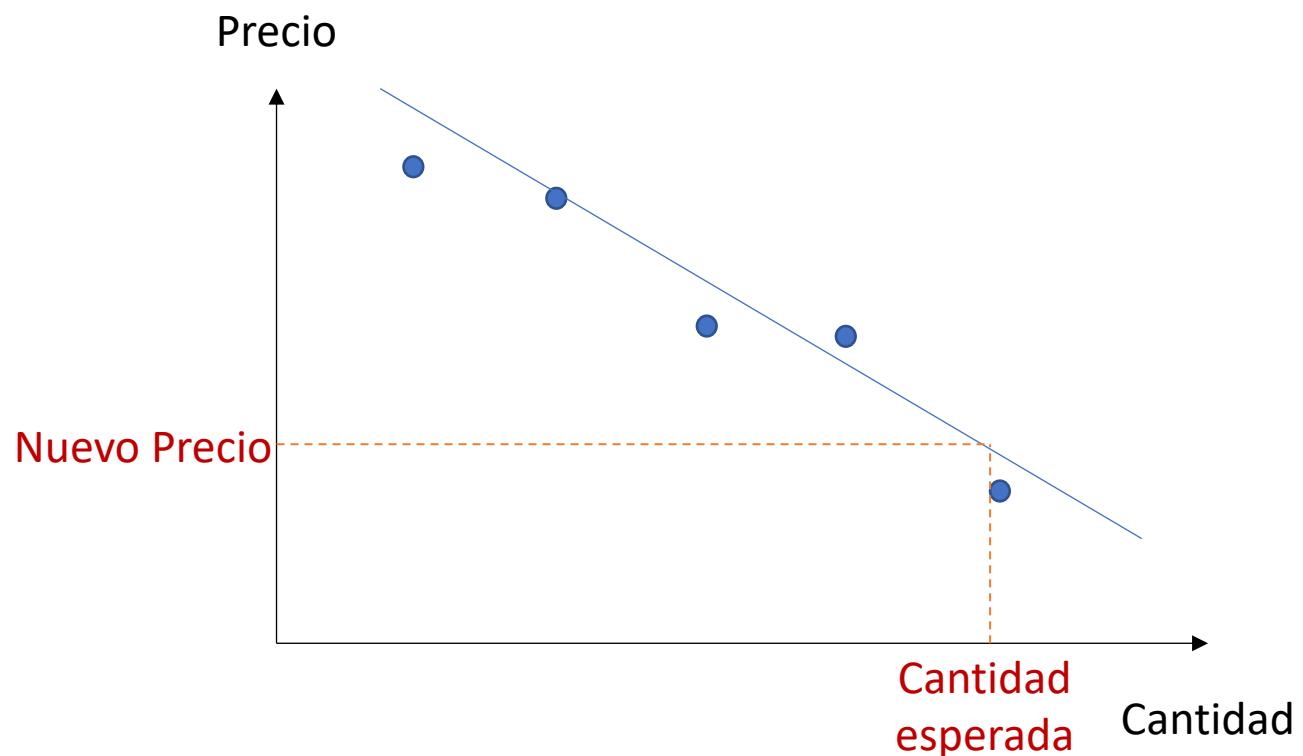
Clara encuentra un modelo

- Vuelve de nuevo a los datos y los observa detenidamente...



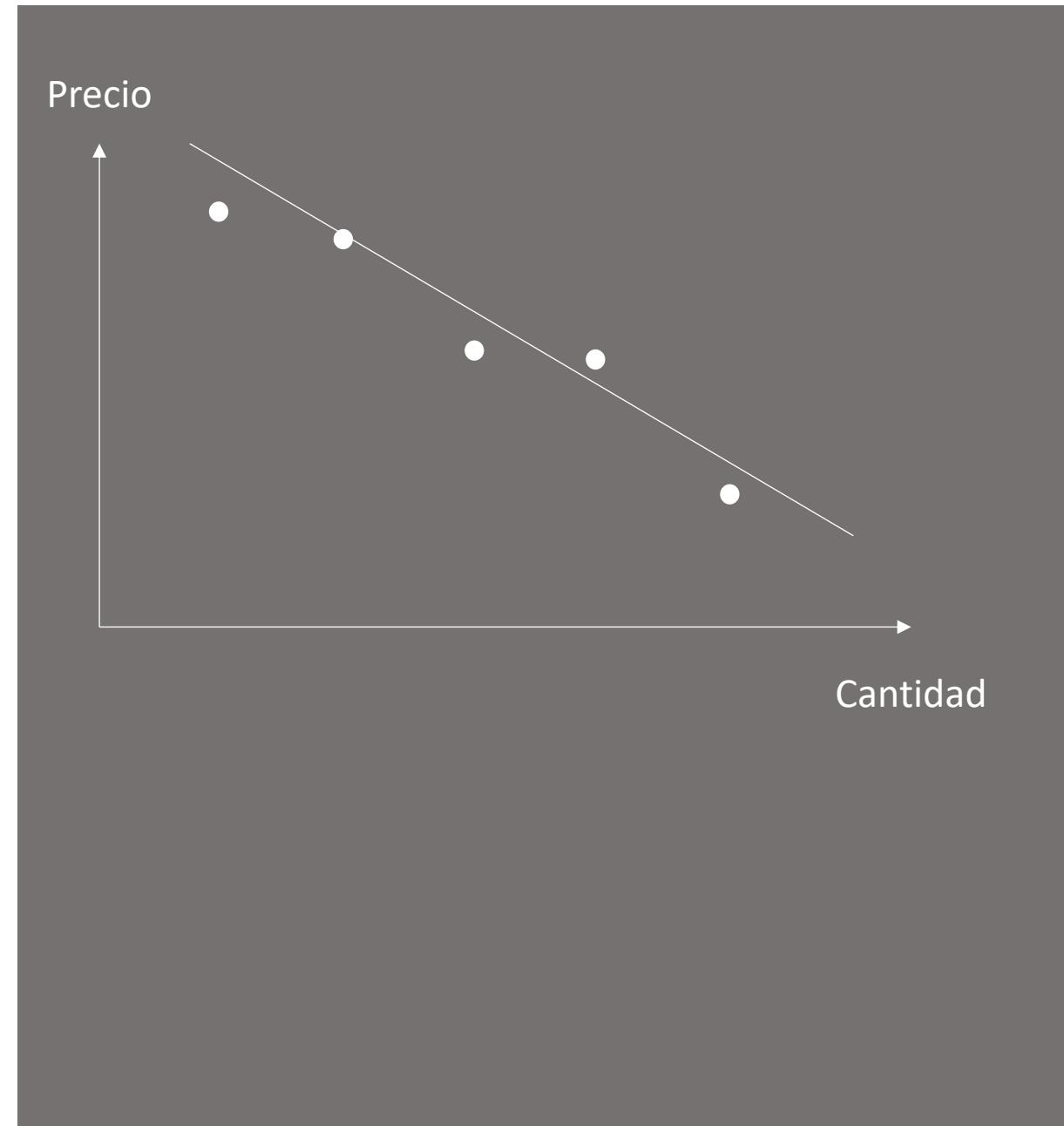
Clara encuentra un modelo

- Se da cuenta de que tal vez una línea describe muy bien lo que pasa



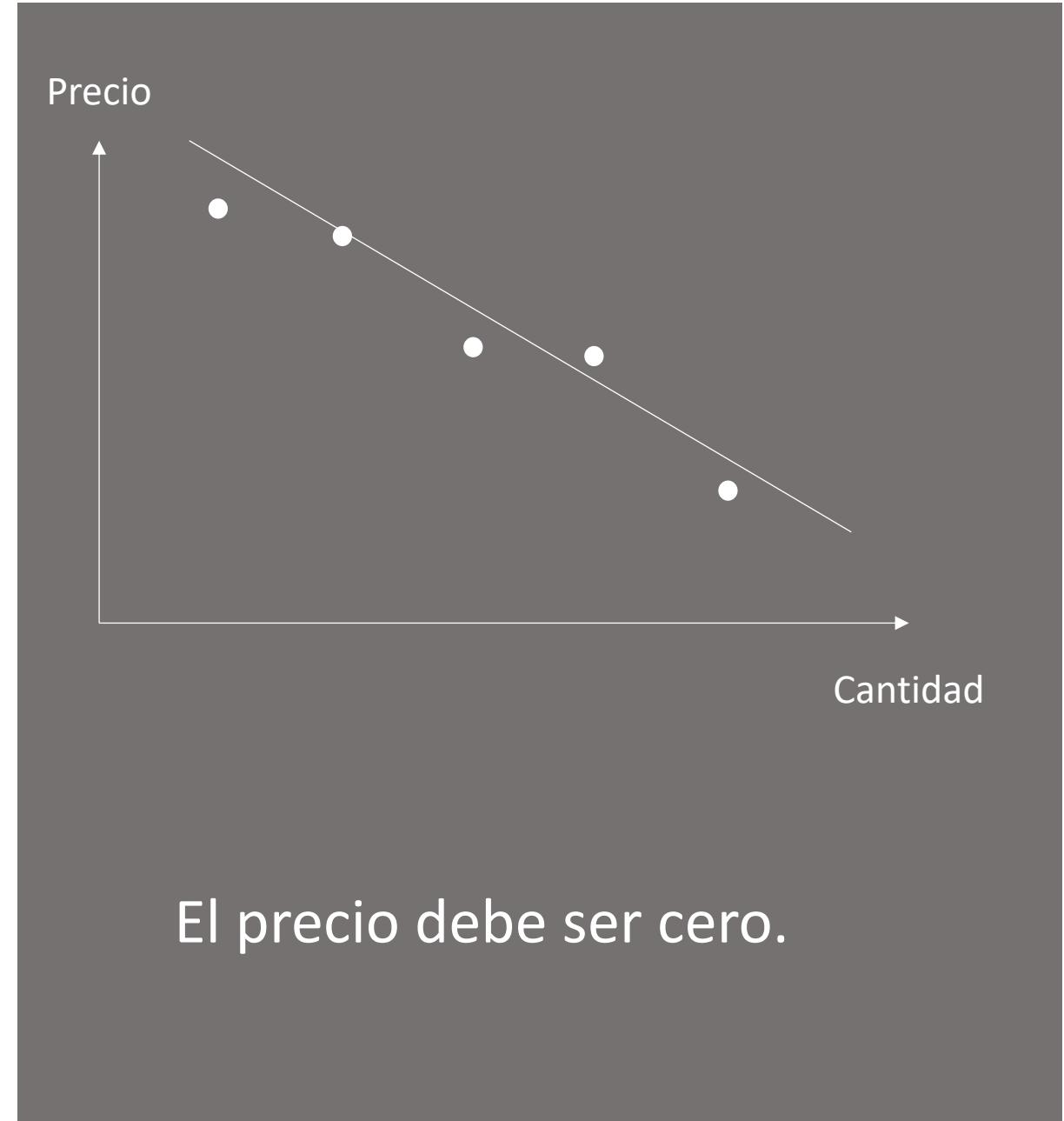
Pregunta:

¿A qué precio debe vender Clara para que la cantidad comprada sea la máxima posible?



Pregunta:

¿A qué precio debe vender Clara para que la cantidad comprada sea la máxima posible?



¿Será que subimos el precio?

- Para vender la mayor cantidad posible, clara debe vender a 0 su producto.
- Esta lógica tiene un problema... pero luego lo discutimos.



Photo by [Tima Miroshnichenko](#) from [Pexels](#)

¿Será que subimos el precio?

Análisis descriptivo:
vemos hacia el pasado
para encontrar
relaciones ilustrativas
entre las cantidades



¿Será que subimos el precio?

Análisis descriptivo:
vemos hacia el pasado
para encontrar
relaciones ilustrativas
entre las cantidades

Análisis predictivo:
usamos lo que
aprendimos del pasado
para determinar qué
podría pasar en el
futuro

¿Será que subimos el precio?

Análisis descriptivo:
vemos hacia el pasado
para encontrar
relaciones ilustrativas
entre las cantidades

Análisis predictivo:
usamos lo que
aprendimos del pasado
para determinar qué
podría pasar en el
futuro

Análisis prescriptivo:
escogemos un **objetivo**
y a partir de nuestro
modelo sobre lo que
pasaría escogemos
entre un conjunto de
acciones posibles

Inteligencia Artificial

AI vs ML, y prescriptiva

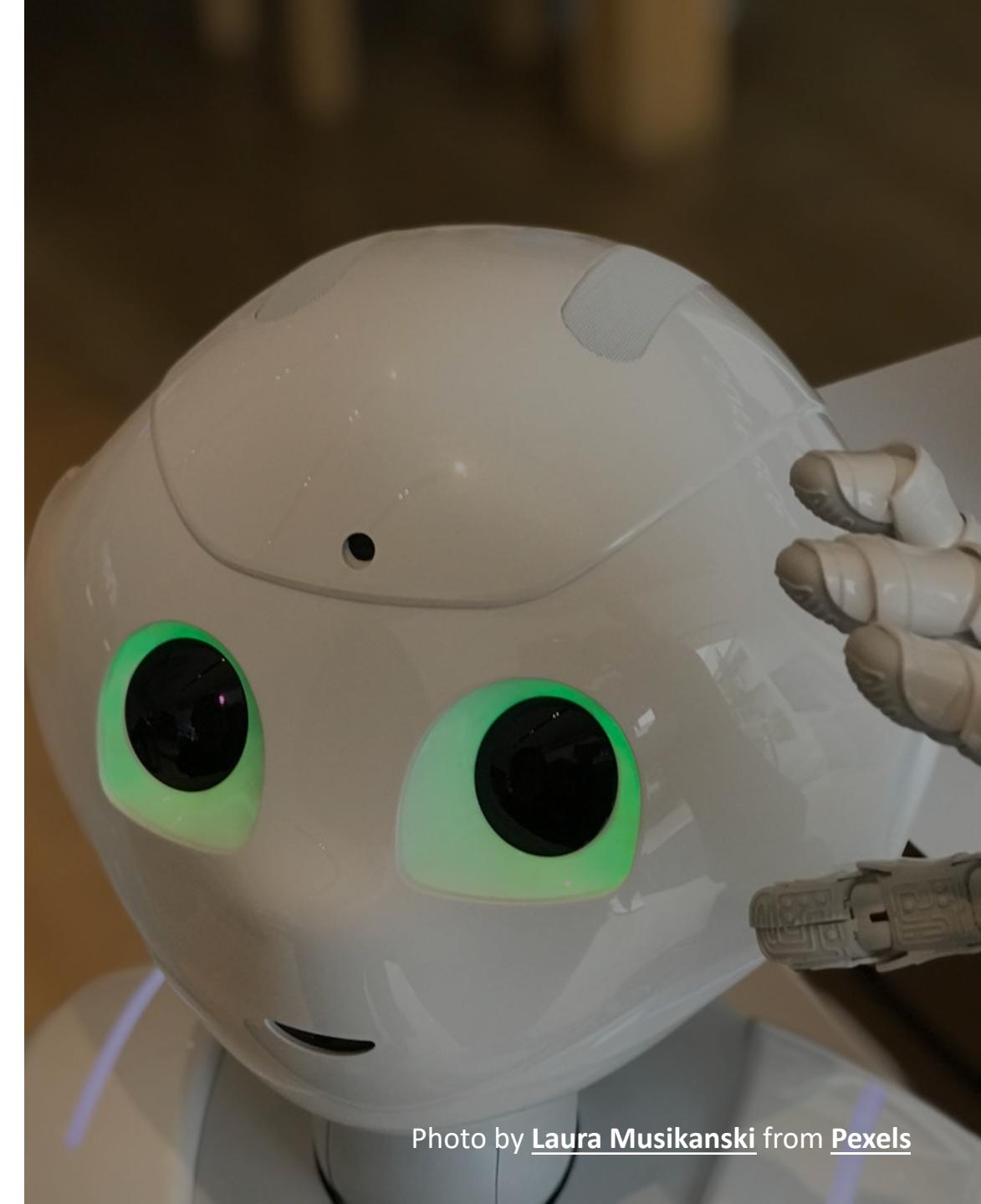


Photo by [Laura Musikanski](#) from [Pexels](#)

Pregunta:

- Tania es mayor que Eric
- Cliff es mayor que Tania
- Eric es mayor que Cliff

Si las primeras dos son verdaderas, la tercera es:

1. Verdadera
2. Falsa
3. No se sabe

Pregunta:

- Tania es mayor que Eric
- Cliff es mayor que Tania
- Eric es mayor que Cliff

Si las primeras dos son verdaderas, la tercera es:

1. Verdadera
2. Falsa
3. No se sabe

Es falsa.

Primero un vistazo a la inteligencia

- La inteligencia no es algo concreto que podamos medir.
- Observamos cosas que creemos están afectadas por la inteligencia, y con eso trabajamos: **constructo**.



Pregunta:

Se conecta por zoom a una
reunión con un
compañero/a de trabajo.

Piense en uno/a por favor

Pregunta:

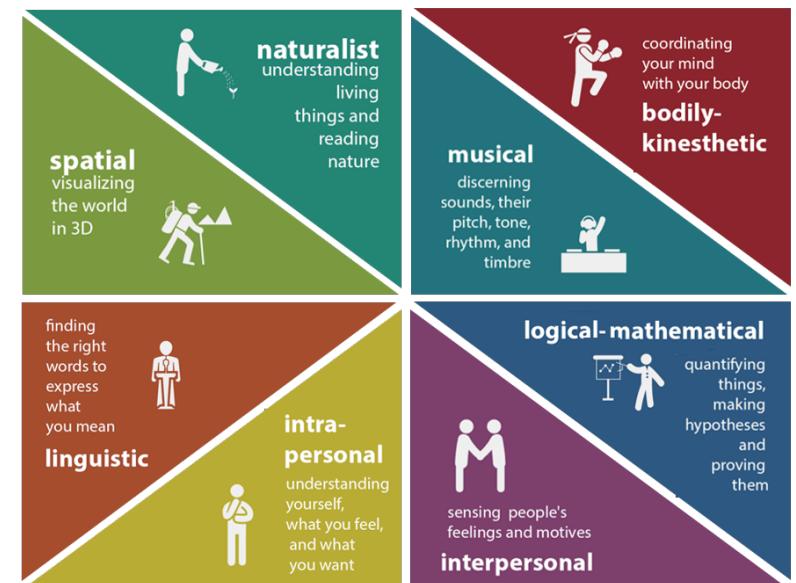
Su compañero ya se conectó pero todavía faltan los demás.

¿De qué le habla? ¿Cómo inicia una conversación?

Definiciones varias

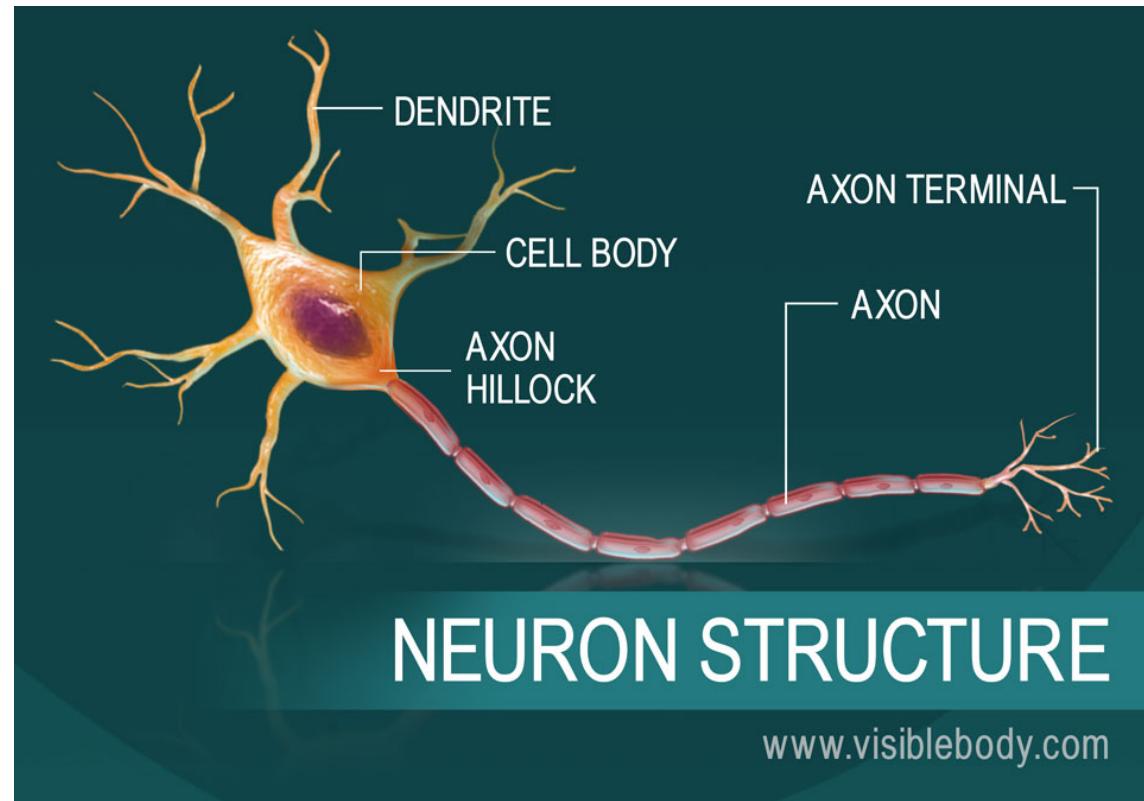
- Hemos tenido muchas formas de medir inteligencia.
- La inteligencia como algo único: factor-g de Charles Spearman.
- Múltiples sistemas funcionando de manera similar, las 8 ramas de Howard Gardner: (corporal, naturalista, musical, lingüística...)
- La inteligencia como múltiples ramas tiene más de una teoría: Robert Sternberg propone analítica, creativa y práctica.
- Inteligencia emocional (Salovey y Mayer, 1990).
- Inteligencia creativa: pensamiento divergente.

HOWARD GARDNER'S THEORY OF MULTIPLE INTELLIGENCES



Neuronas

- Hablemos del cerebro. Tiene 86 mil millones de células neuronales que se ven así:
- Cuerpo
- Axón
- Dentritas

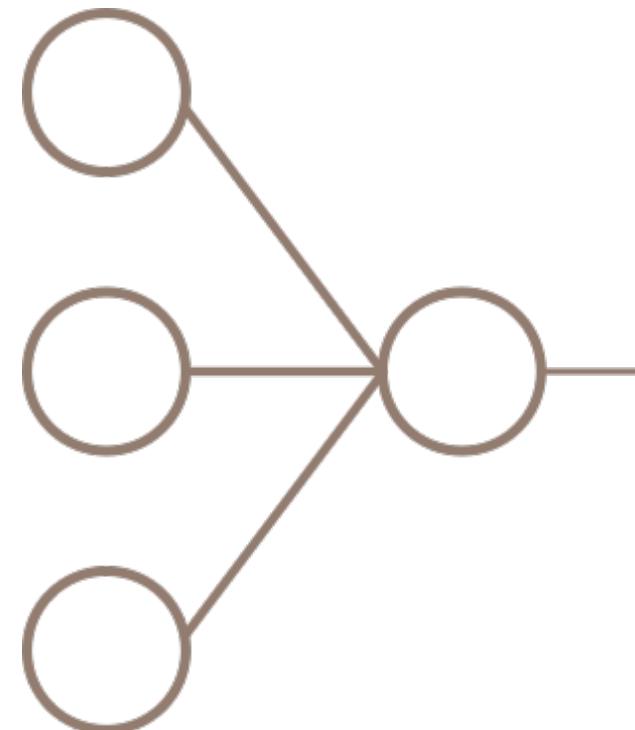


Redes neuronales

- En este curso vamos a estudiar una familia de modelos que se ven así:

¿Coincidencia?

Esta es una red de perceptrón



Inteligencia artificial – sus inicios

- Todo comenzó con Alan Turing: la máquina de turing.
- Frank Rossenblatt (1928-1971) diseño la primera red de perceptrón.
- Pero, cayó en el olvido por varias décadas. (Esta historia es muy interesante, no se pierdan la clase de redes neuronales).



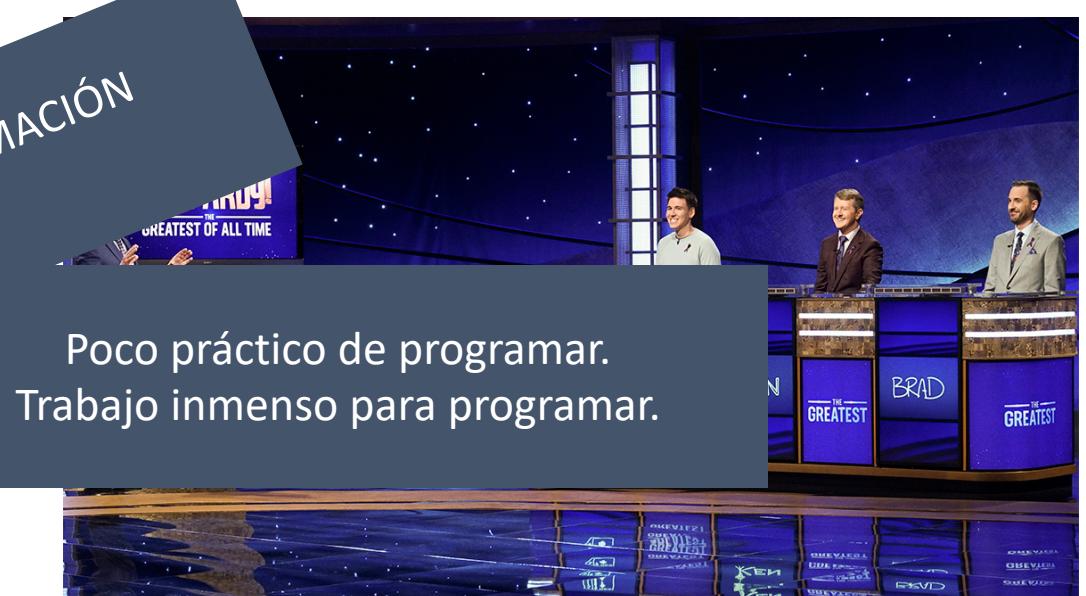
Inteligencia artificial – qué puede hacer

- En 1997 Deep Blue venció a Kasparov: campeón mundial de ajedrez.
- La máquina Watson logró el éxito en Jeopardy



Inteligencia artificial – qué puede hacer

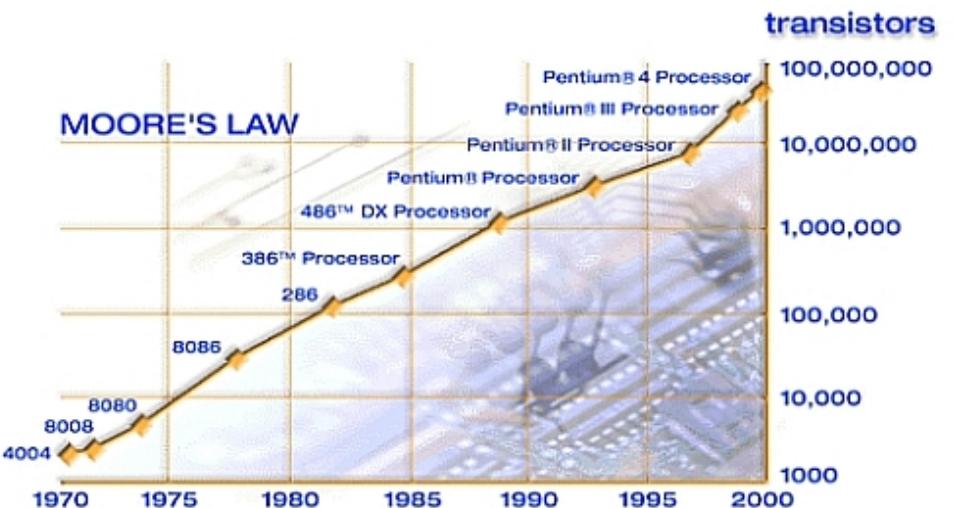
- En 1997 Deep Blue venció a Kasparov: campeón mundial de ajedrez.
- La máquina Watson logró el éxito en Jeopardy



Y luego: la revolución digital

- Comenzamos a producir datos a una velocidad nunca antes experimentada por la humanidad.
- La capacidad de los computadores comenzó a crecer **exponencialmente**, más o menos.

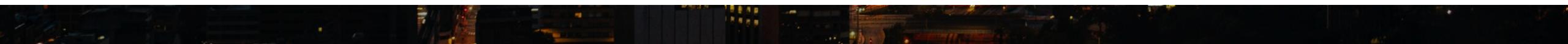
"Moore's Law refers to Gordon Moore's perception that the number of transistors on a microchip doubles every two years, though the cost of computers is halved."



Qué significó esto para la IA

Chris Bishop, en una conferencia para la Royal Society (2017) menciona:

- Pasamos de programar código explícito, a darle datos al computador para que aprenda de ellos (Machine Learning).
- Pasamos de un mundo de lógica, condiciones y cálculos masivos a uno en que los computadores pueden lidiar con incertidumbre probabilísticamente.
- Volvimos la mirada a métodos como redes neuronales entre otros.
- El gran reto: llegar a una IA que no requiera entrenamiento para una tarea específica (*weak AI* a *strong AI*).



El spoiler:

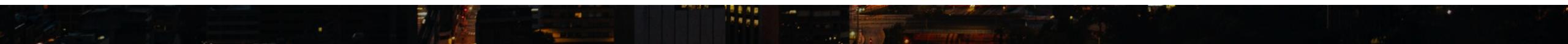
En este punto, nuestras máquinas son muy buenas en algunas tareas muy específicas, y muy malas en lograr un rango amplio de tareas.



Machine learning vs Inteligencia Artificial

- Entonces son grupos:

Inteligencia Artificial (IA): intento por generar una habilidad para resolver problemas simulando el fenómeno de la inteligencia



Machine learning vs Inteligencia Artificial

- Entonces son grupos:

Inteligencia Artificial (IA): intento por generar una habilidad para resolver problemas simulando el fenómeno de la inteligencia

Aprendizaje de Máquinas (ML): No programamos las instrucciones directamente, sino le damos **datos, casos previos**, a la máquina para que aprenda de la experiencia.

Machine learning vs Inteligencia Artificial

- Entonces son grupos:

Inteligencia Artificial (IA): intento por generar una habilidad para resolver problemas simulando el fenómeno de la inteligencia

Aprendizaje de Máquinas (ML): No programamos las instrucciones directamente, sino le damos **datos, casos previos**, a la máquina para que aprenda de la experiencia.

Aprendizaje profundo (deep learning): rama de la inteligencia artificial que utiliza redes neuronales.

Análisis prescriptivo

Los modelos de IA se utilizan para **predecir** lo que puede ocurrir con cada posible acción y **recomendar** una de esas.

Note: ¡No necesita IA para hacer analítica prescriptiva!

Inteligencia Artificial (IA): intento por generar una habilidad para resolver problemas simulando el fenómeno de la inteligencia

Aprendizaje de Máquinas (ML): No programamos las instrucciones directamente, sino le damos **datos, casos previos**, a la máquina para que aprenda de la experiencia.

Aprendizaje profundo (deep learning): rama de la inteligencia artificial que utiliza redes neuronales.