

La Inteligencia Artificial y el Desafío de su Explicación

¿Han usado ChatGPT?

¿Cuántos caracteres tiene el texto entre comillas? "Este es un pequeño texto de prueba para ser utilizado en una charla"

El texto entre comillas tiene **71 caracteres**, incluyendo los espacios.



Tiene 67 caracteres

En esta charla

¿Qué significa crear una inteligencia artificial?

¿Qué desafíos trae el desarrollo de la inteligencia artificial?

**¿Qué significa crear una
inteligencia artificial?**



La noción de algoritmo

Un **algoritmo** es una **secuencia** ordenada y finita de **operaciones** que permite hallar la solución de un problema

- A partir de una **entrada**, se produce una **salida** siguiendo la secuencia ordenada de operaciones

¿Qué algoritmos conocen?

Han aprendido muchos algoritmos: sumar, restar, multiplicar y dividir números, ...

El algoritmo de la suma

Entrada :

Salida :

Secuencia de :
operaciones

El algoritmo de la suma

Entrada : dos números

Salida :

Secuencia de :
operaciones

El algoritmo de la suma

Entrada : dos números

Salida : suma de los dos números

Secuencia de :
operaciones

El algoritmo de la suma

Entrada : dos números

Salida : suma de los dos números

Secuencia de operaciones :
sume las unidades, si hay reserva
pase un 1 a las decenas, sume las
decenas,

Usamos algoritmos todos los días

Cocinar

Entrada :

Salida :

Secuencia de :
operaciones

Usamos algoritmos todos los días

Cocinar

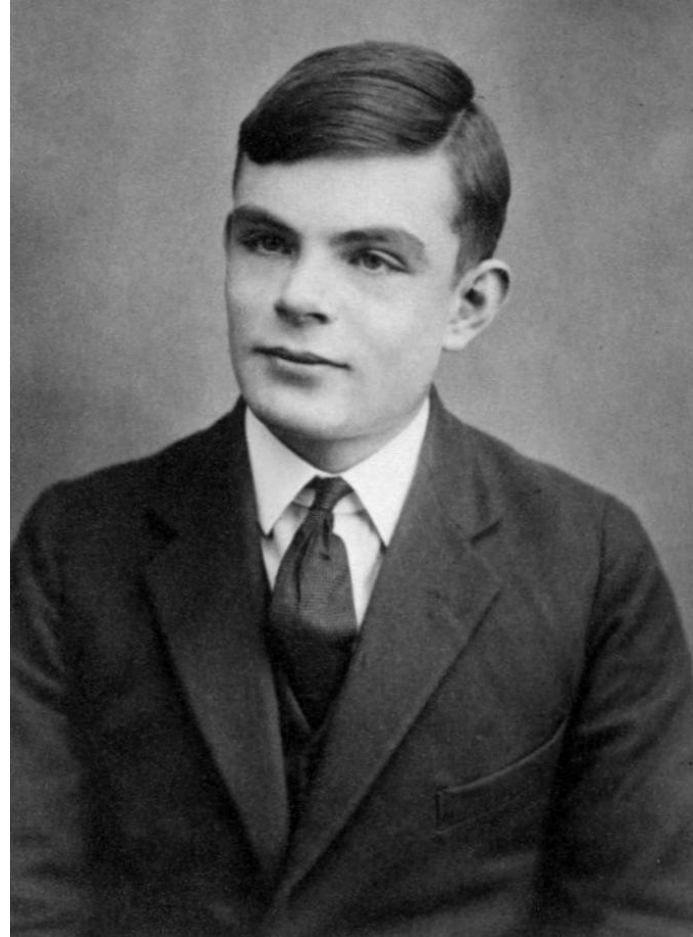
| | | |
|--------------------------|---|-----------------|
| Entrada | : | ingredientes |
| Salida | : | plato de comida |
| Secuencia de operaciones | : | receta |

**Los algoritmos son parte
del desarrollo de la
humanidad**

Ciencia de la computación

Formalización matemática
de la noción de algoritmo
(1936)

Máquina de Turing



La implementación de los algoritmos



Hecha para ejecutar algunos algoritmos específicos

La implementación de los algoritmos



La implementación de los algoritmos



Hecha para ejecutar cualquier algoritmo

Tiene el mismo *poder* que la Máquina de Turing

¿Cómo se utiliza un computador?



- Un humano diseña un algoritmo
- El computador ejecuta el algoritmo

El cambio de paradigma con la inteligencia artificial



El cambio de paradigma con la inteligencia artificial



- **El computador diseña el algoritmo**
- El computador ejecuta el algoritmo

¿Qué significa *crear* una inteligencia artificial?

Crear una inteligencia artificial se refiere a pedir a un computador que **diseñe un algoritmo** para una solucionar un **problema específico**

**¿Qué significa que un
computador diseñe un
algoritmo?**

Aprendizaje de máquina

En general lo que queremos en inteligencia artificial es que un computador **aprenda** un algoritmo desde un conjunto de ejemplos

Cada ejemplo debe tener una entrada válida y una salida válida

El caso de la suma

Ejemplos:

| Entrada | | Salida |
|---------|-----|--------|
| 983 | 321 | 1304 |
| 10 | 21 | 31 |
| 12 | 6 | 18 |
| 20 | 144 | 164 |

...

Lo que esperamos es que desde estos ejemplos el computador aprenda **un** algoritmo para sumar

¿Pero qué usamos para que un computador aprenda?

Usamos un algoritmo de aprendizaje de máquina que fue diseñado por un humano

Existen muchos algoritmos de aprendizaje de máquina

- Perceptron - 1958
- Backpropagation - 1986
- ...

La suma en una figura

| | | |
|----|-----|-----|
| 5 | 6 | 11 |
| 10 | 21 | 31 |
| 12 | 6 | 18 |
| 20 | 144 | 164 |

...

algoritmo de
aprendizaje de
máquina

algoritmo para
sumar

1329

8978

algoritmo para
sumar

10307

Skyland

Tarea: predecir el precio de una casa



5000 UF



1000 UF

Ejemplos:



10000 UF



1000 UF

Skyland



5000 UF



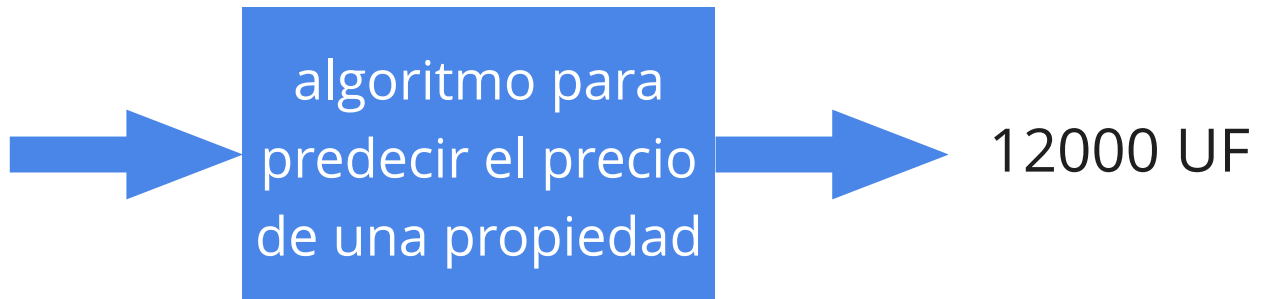
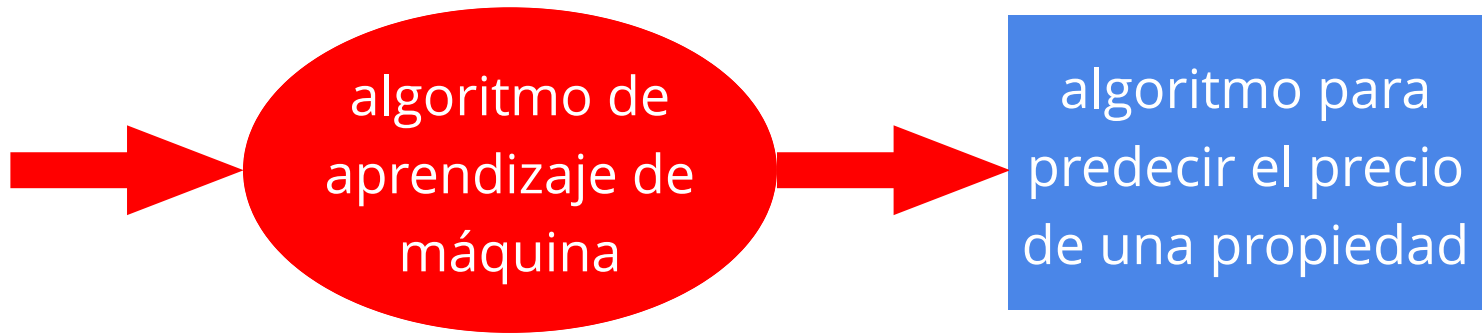
10000 UF



1000 UF



1000 UF





AI Dermatologist

Skin Scanner



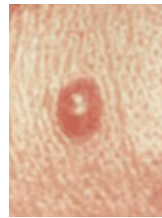
AI Dermatologist
Skin Scanner

Tarea: predecir si un lunar es maligno



AI Dermatologist
Skin Scanner

Tarea: predecir si un lunar es maligno



benigno



maligno

Ejemplos:



maligno

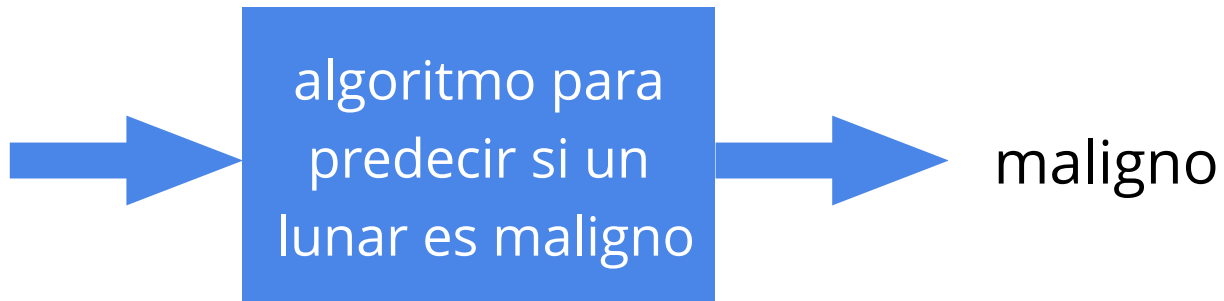
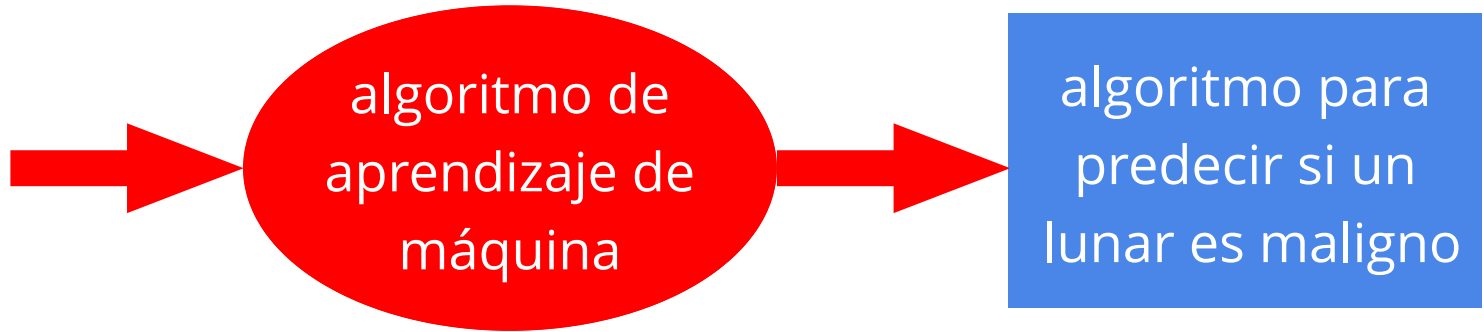


benigno



AI Dermatologist
Skin Scanner

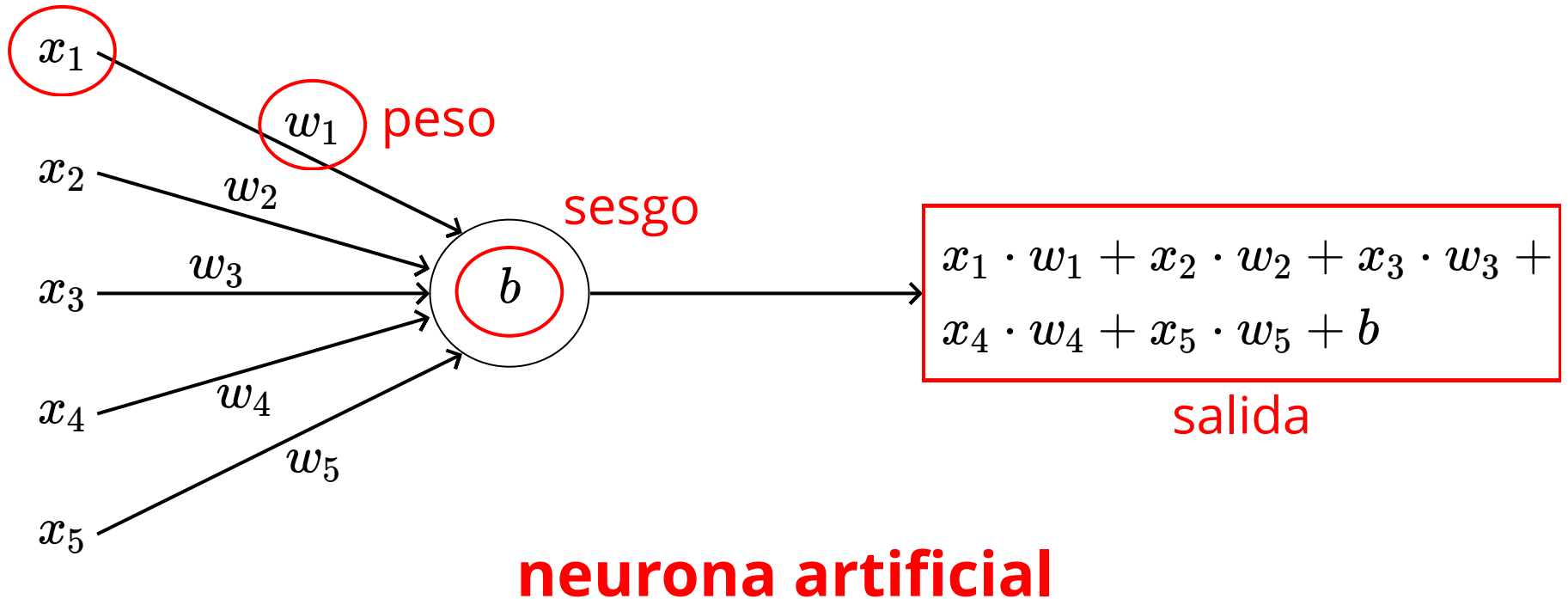
-  benigno
-  maligno
-  maligno
-  benigno



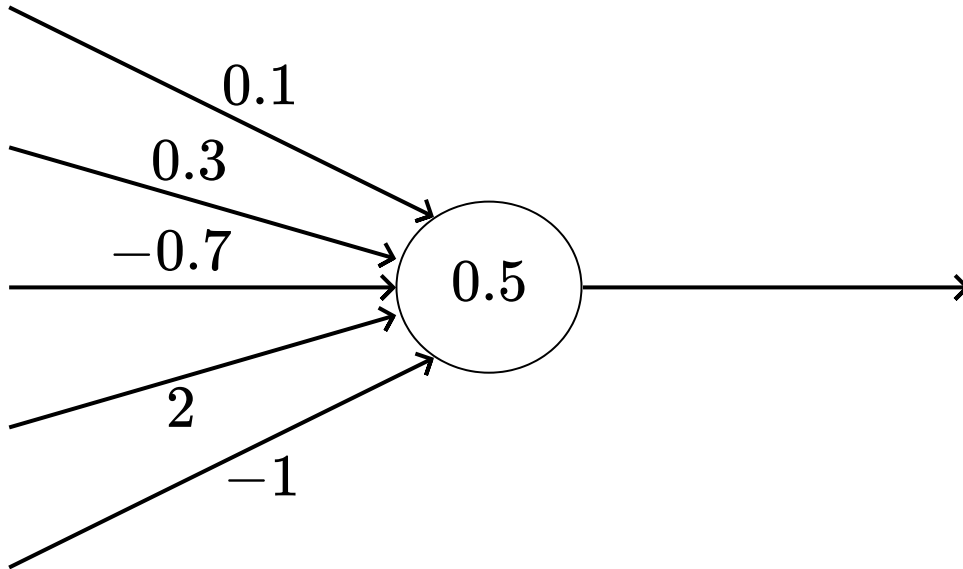
Un ejemplo de algoritmo de aprendizaje de máquina

Un ejemplo de algoritmo de aprendizaje de máquina

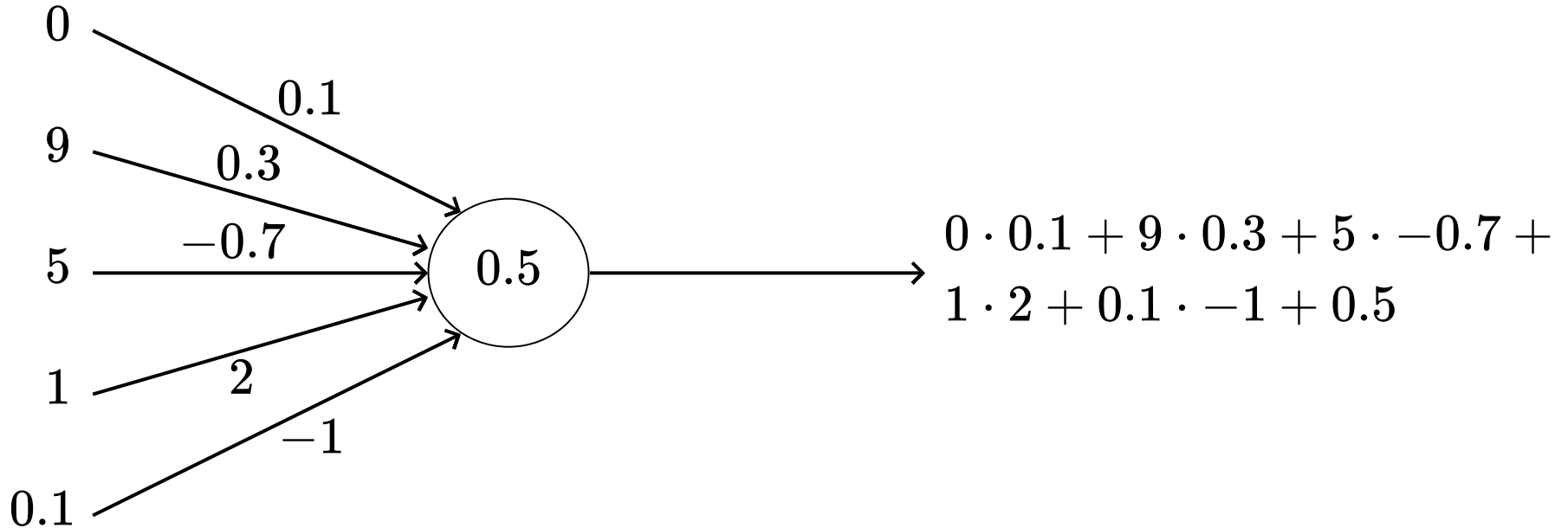
característica de la entrada



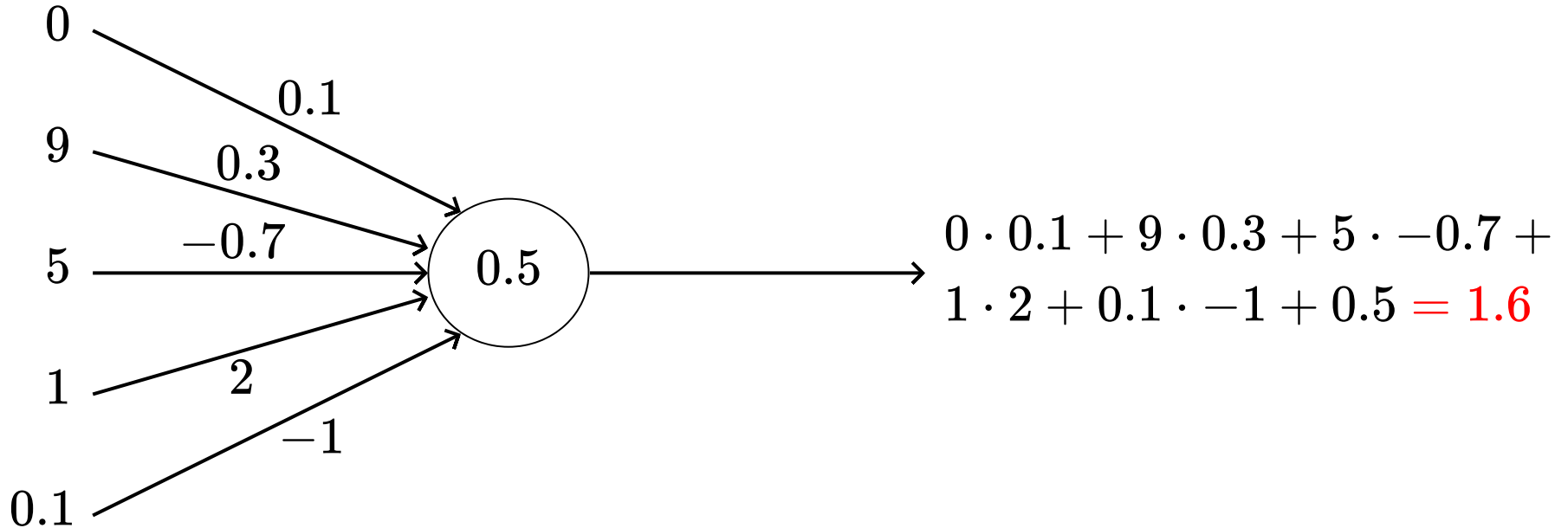
Un ejemplo de algoritmo de aprendizaje de máquina



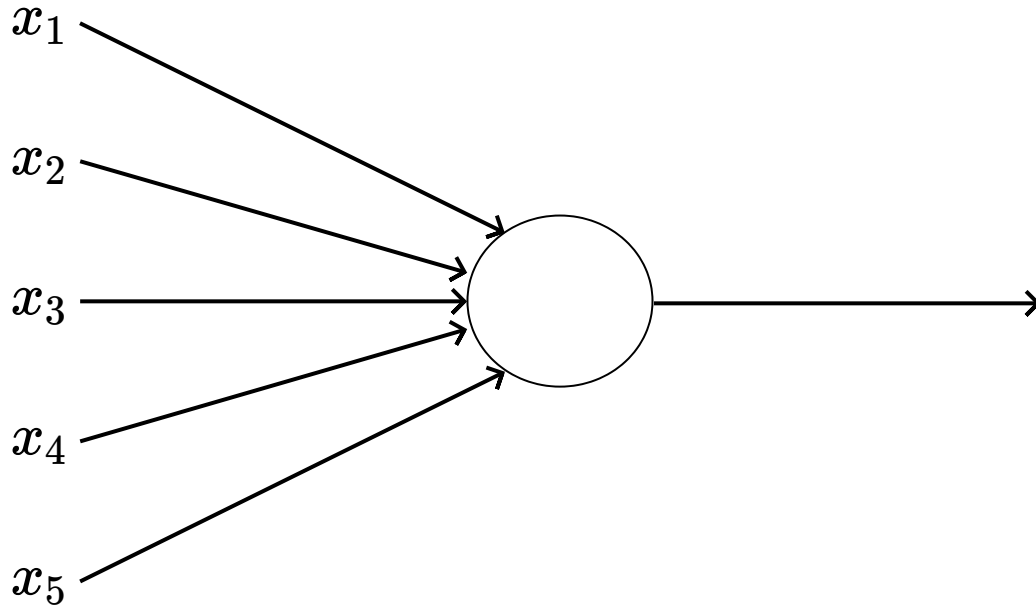
Un ejemplo de algoritmo de aprendizaje de máquina



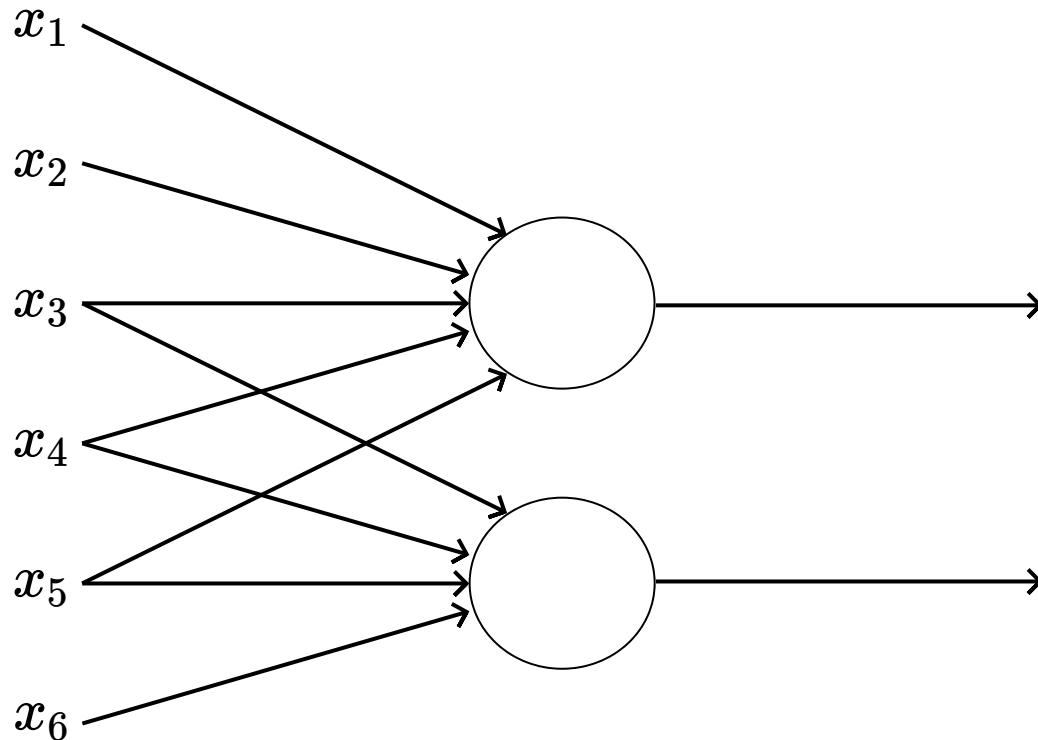
Un ejemplo de algoritmo de aprendizaje de máquina



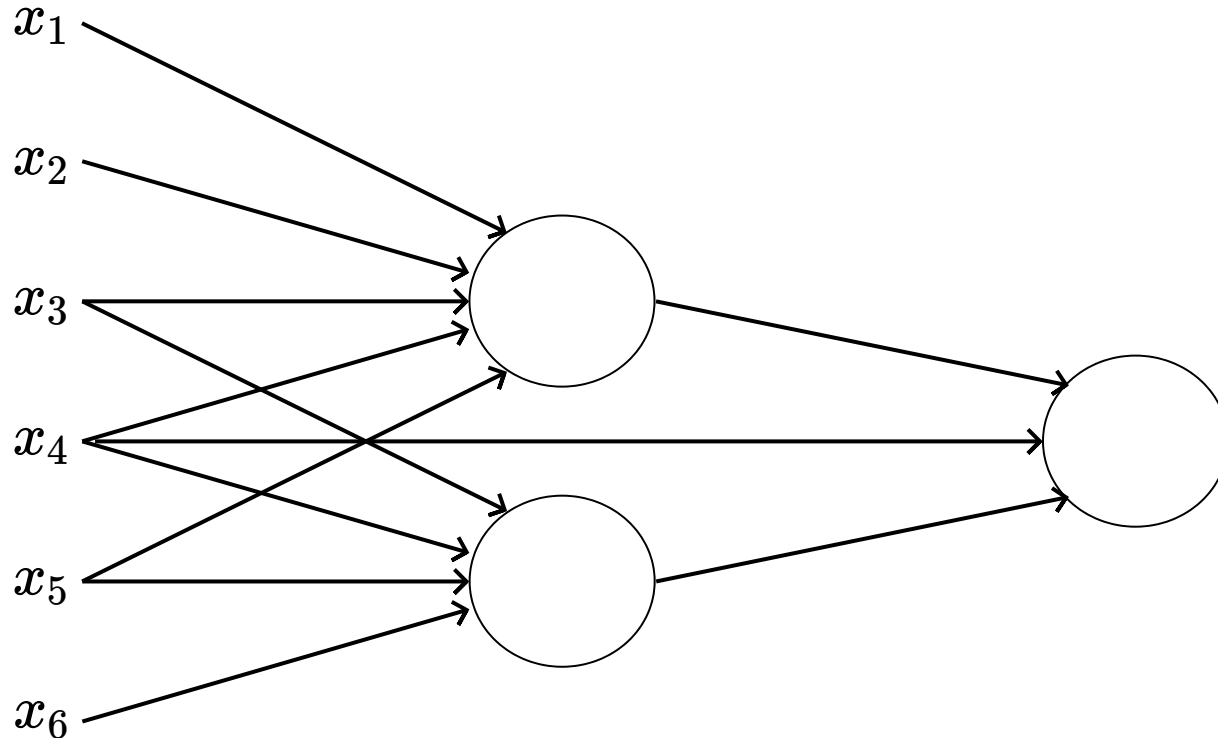
Un ejemplo de algoritmo de aprendizaje de máquina



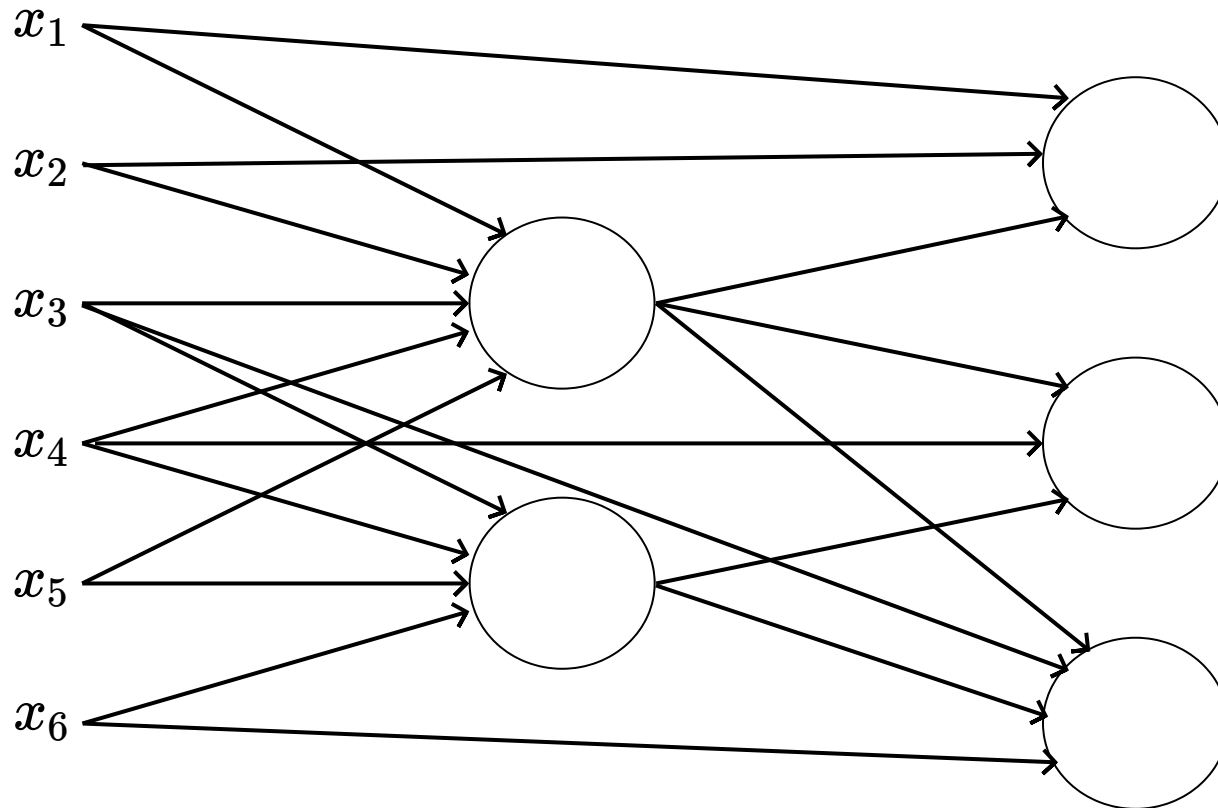
Un ejemplo de algoritmo de aprendizaje de máquina



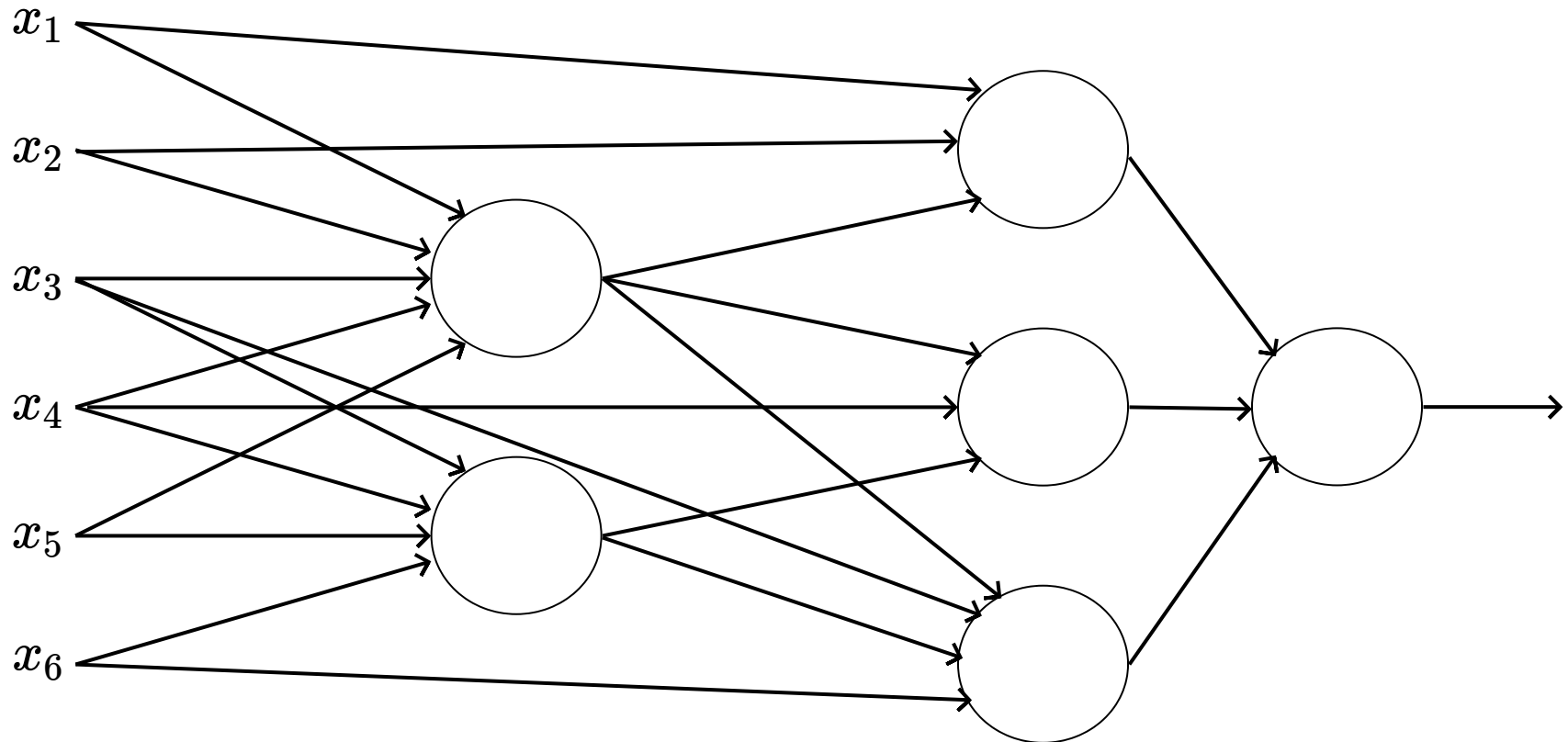
Un ejemplo de algoritmo de aprendizaje de máquina



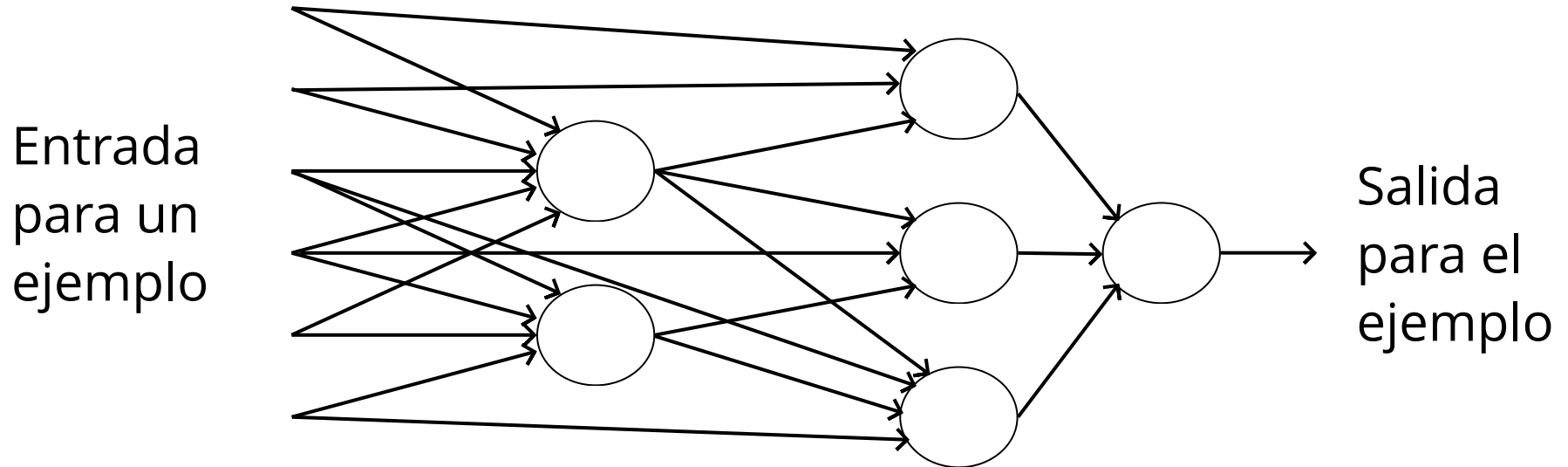
Un ejemplo de algoritmo de aprendizaje de máquina



Un ejemplo de algoritmo de aprendizaje de máquina

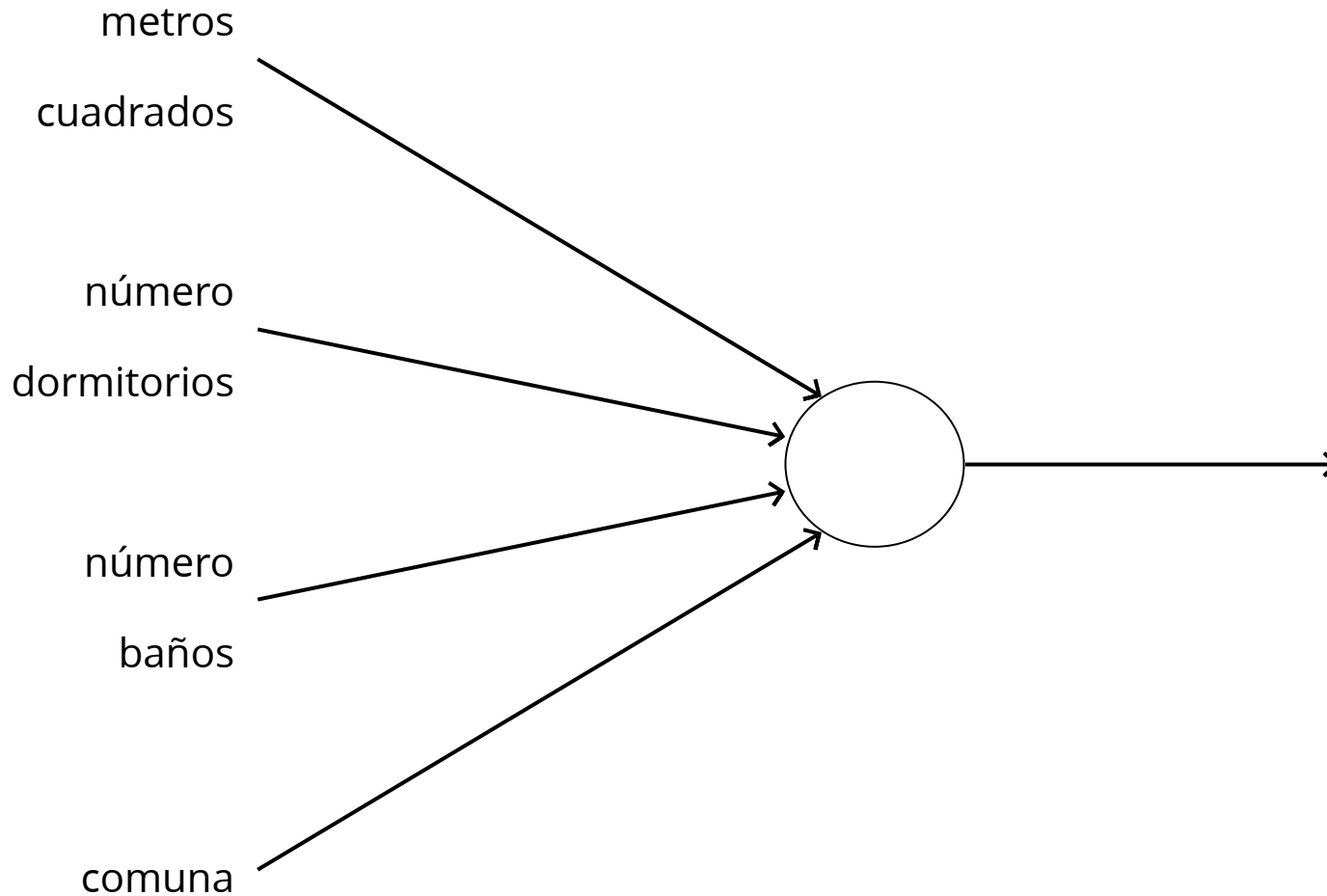


Un ejemplo de algoritmo de aprendizaje de máquina

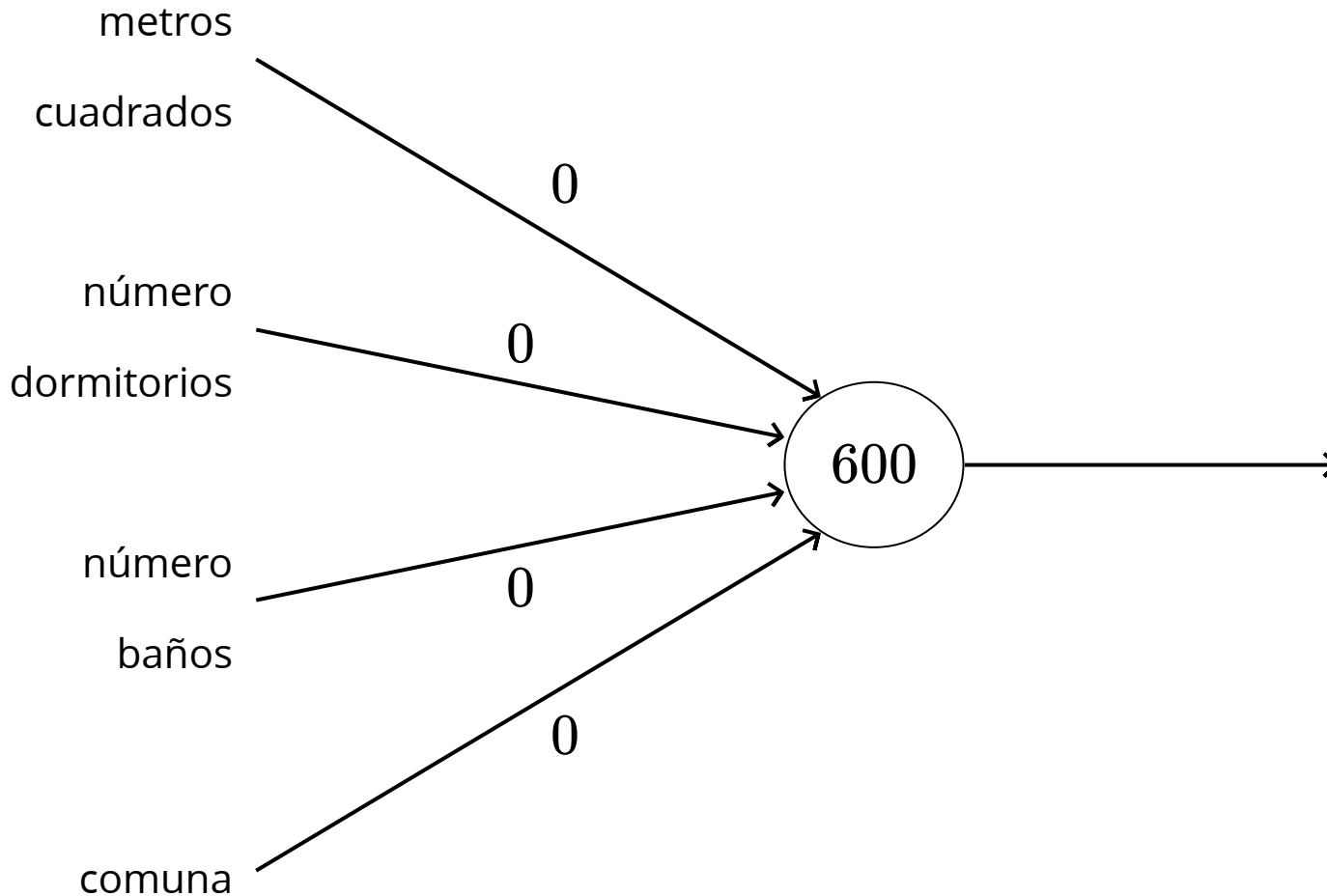


**Lo que queremos aprender
son los pesos y sesgos**

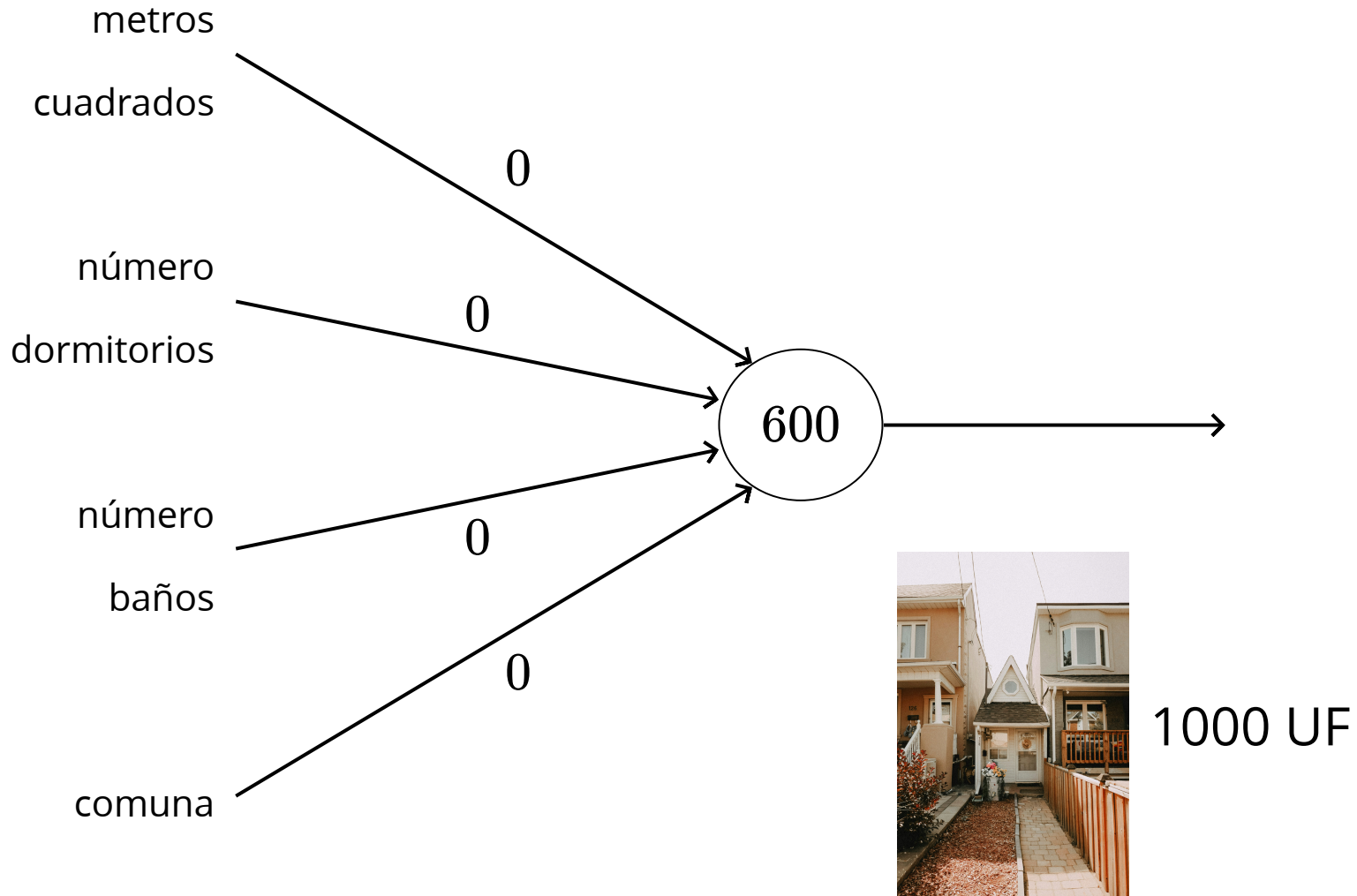
Aprendiendo pesos y sesgos: Skyland.



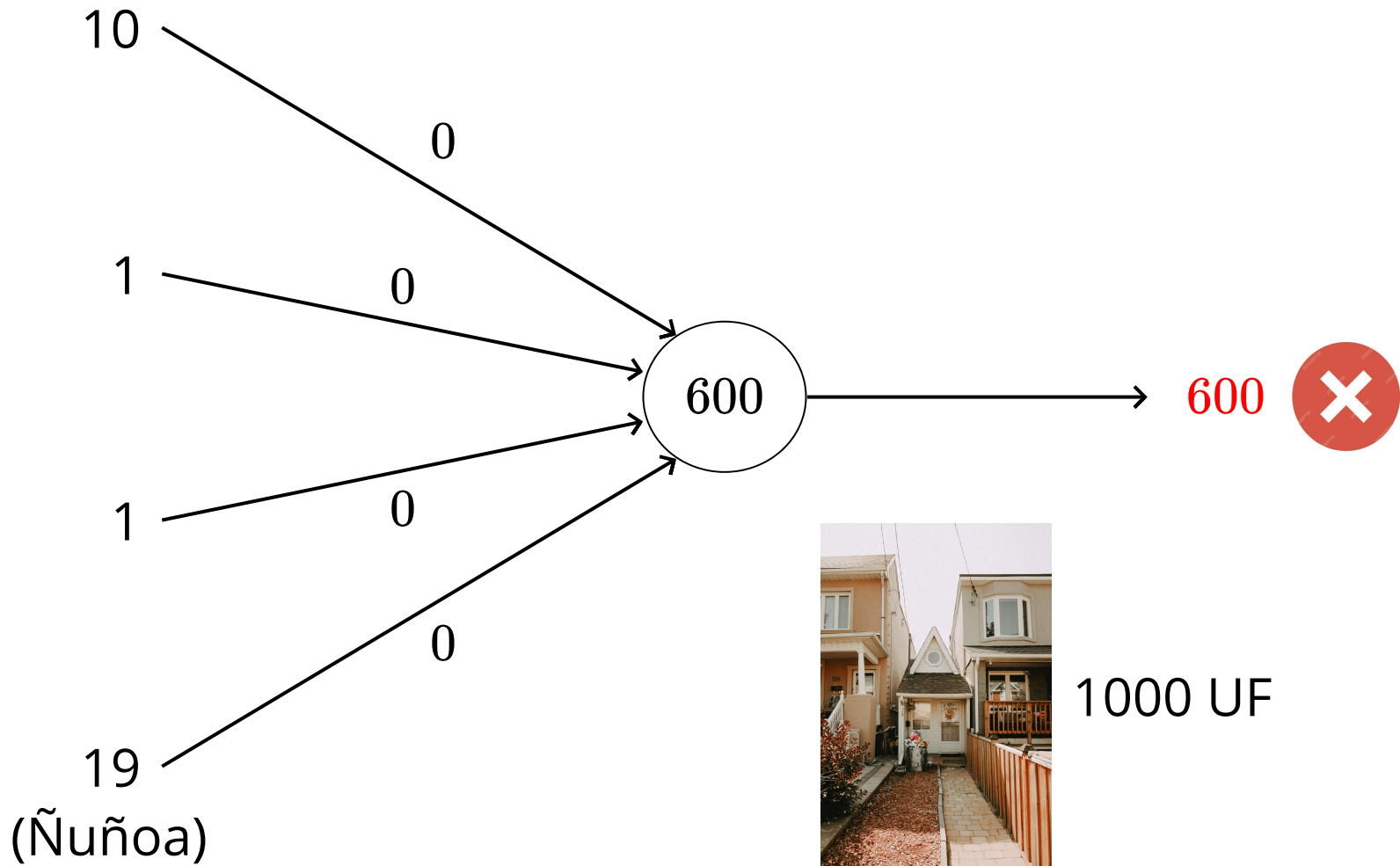
Aprendiendo pesos y sesgos: Skyland.



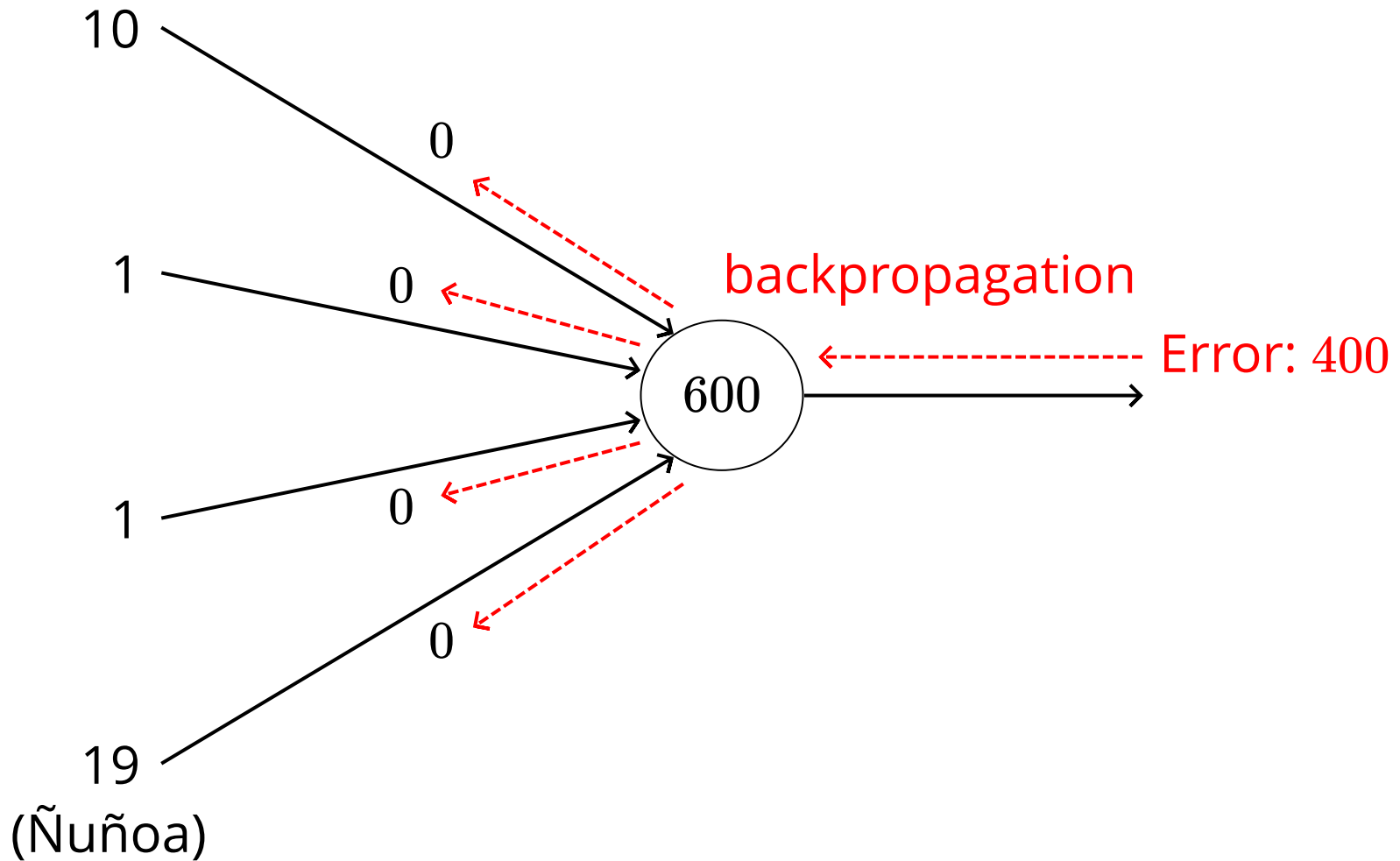
Aprendiendo pesos y sesgos: Skyland



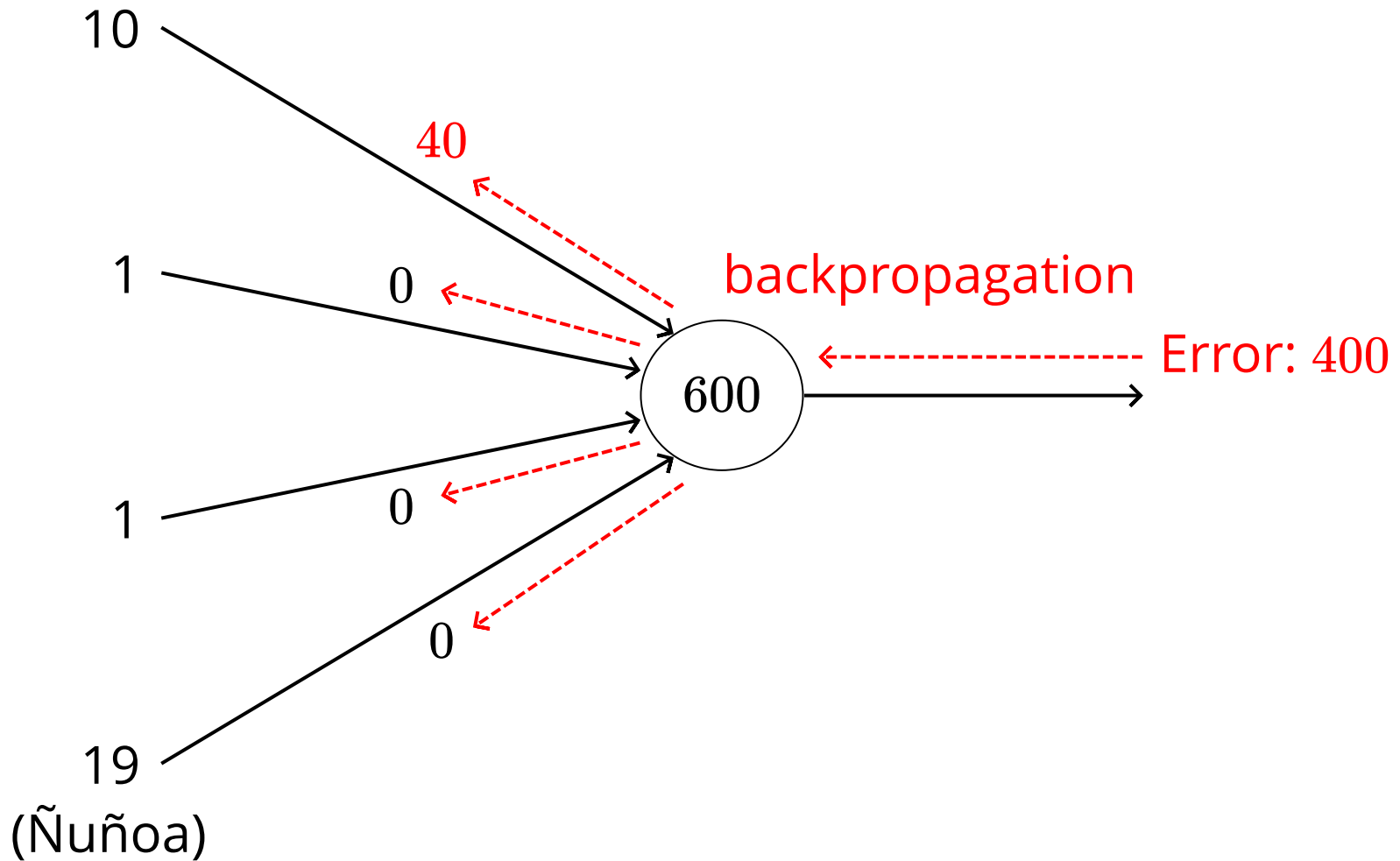
Aprendiendo pesos y sesgos: Skyland



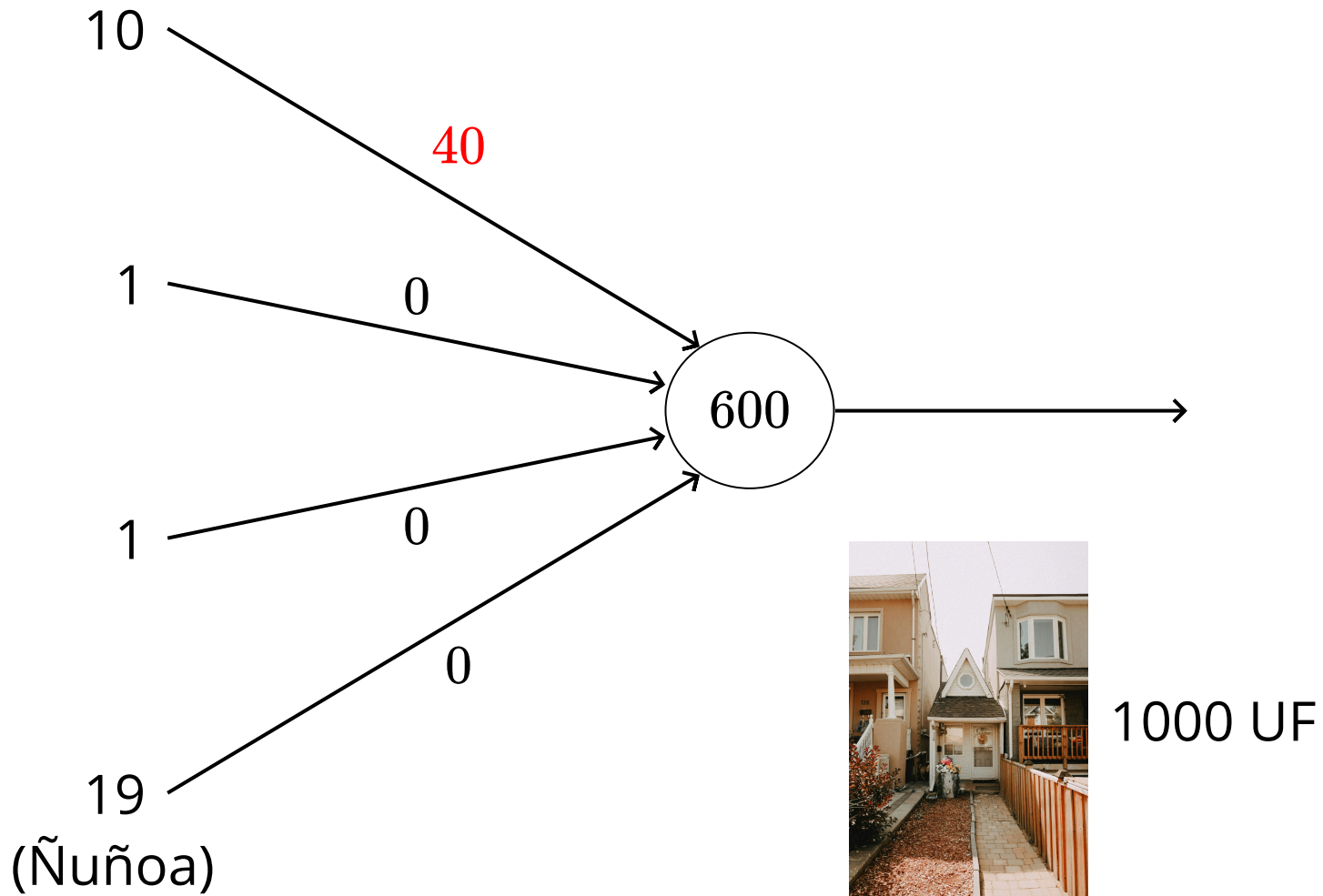
Aprendiendo pesos y sesgos: Skyland



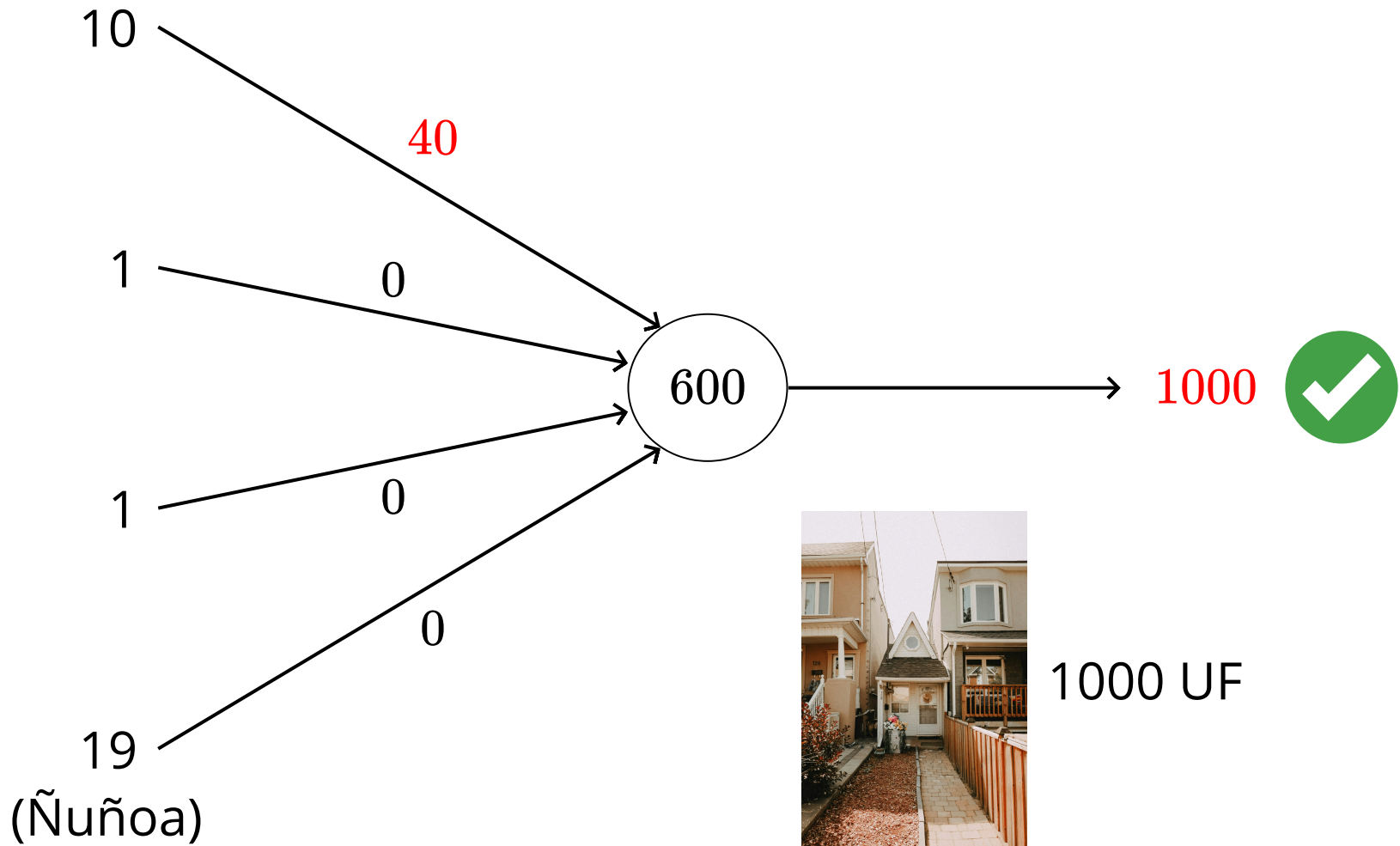
Aprendiendo pesos y sesgos: Skyland



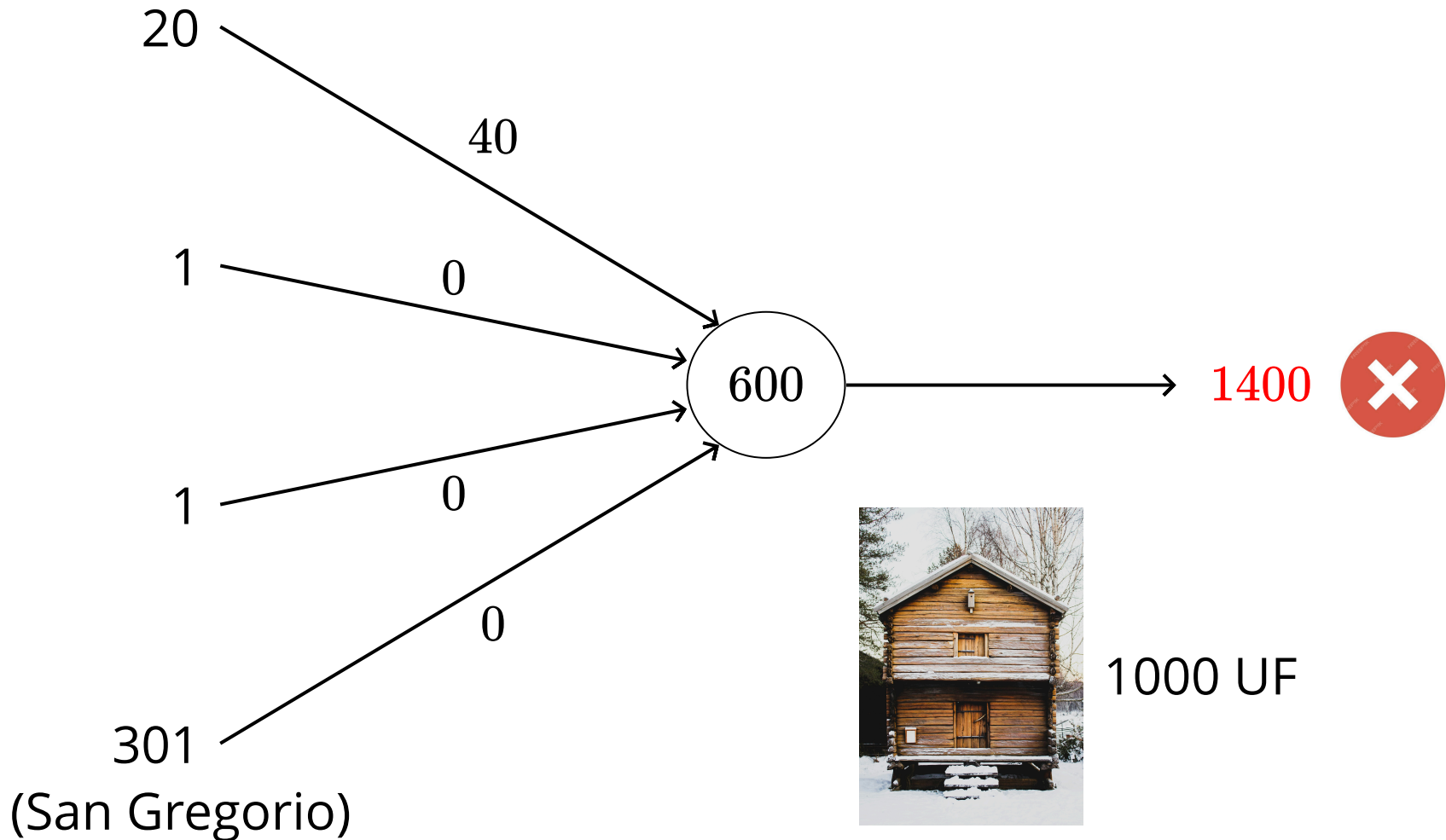
Aprendiendo pesos y sesgos: Skyland



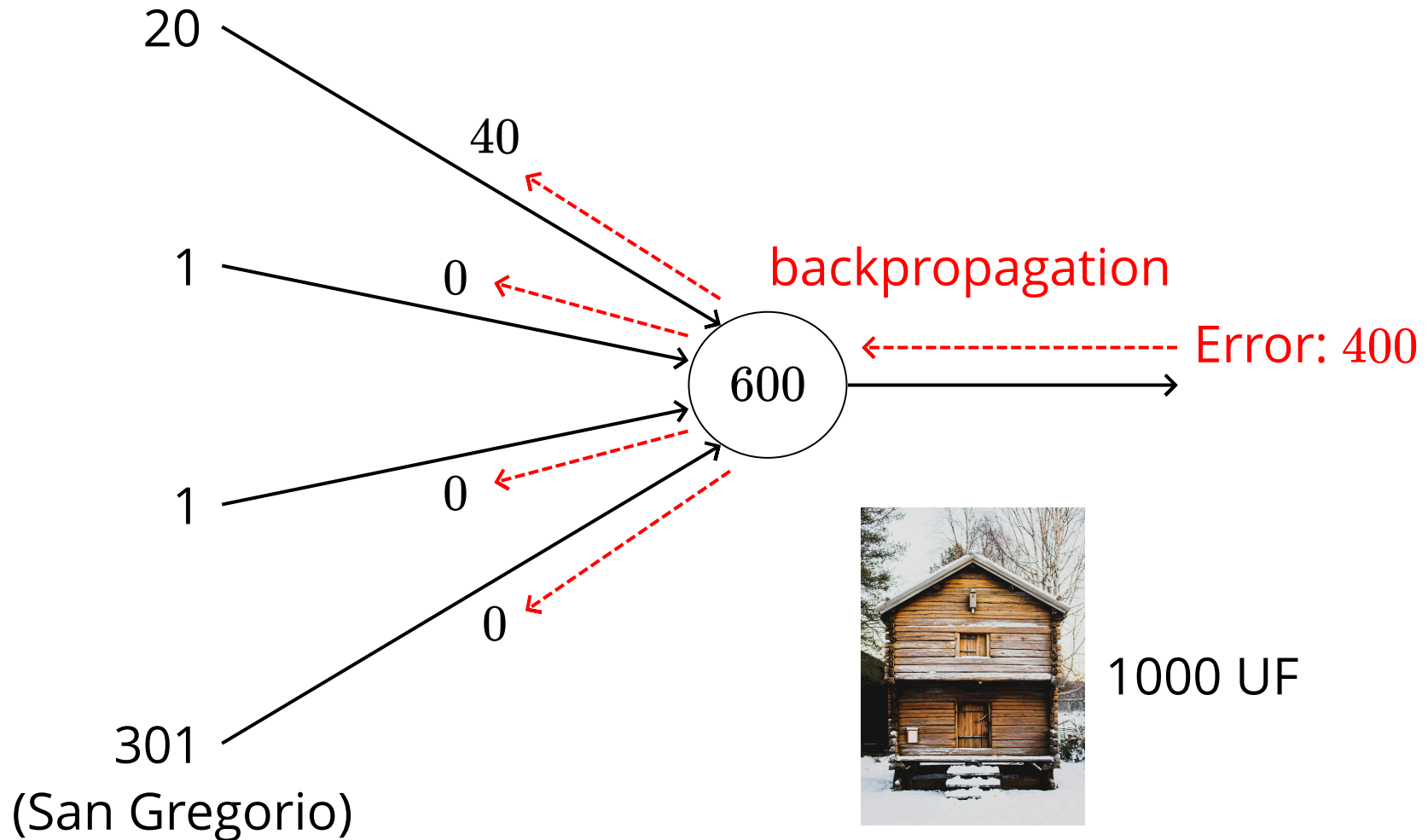
Aprendiendo pesos y sesgos: Skyland



Aprendiendo pesos y sesgos: Skyland.



Aprendiendo pesos y sesgos: Skyland





**Hemos exagerado al
presentar la
inteligencia artificial**

¿Cómo funciona ChatGPT?

¿Cuál es la tarea a resolver?

- Tarea a resolver: completar una oración

¿Cuáles son los ejemplos a ser utilizados?

Completando la oración

¿Cuál es la causa de la muerte de Robert Oppenheimer?

Ejemplos a ser utilizados

Robert Oppenheimer

🌐 97 idiomas ▾

Artículo [Discusión](#)

Leer [Editar](#) [Ver historial](#) [Herramientas](#) ▾

J. Robert Oppenheimer^a ([Nueva York](#), 22 de abril de 1904-[Princeton](#), [Nueva Jersey](#); 18 de febrero de 1967) fue un [físico teórico](#) estadounidense y profesor de física en la [Universidad de California en Berkeley](#). Es una de las personas a menudo nombradas como «padre de la [bomba atómica](#)» debido a su destacada participación en el [Proyecto Manhattan](#), el proyecto que consiguió desarrollar las primeras [armas nucleares](#) de la [historia](#), durante la [Segunda Guerra Mundial](#). La primera [bomba nuclear](#) fue detonada el 16 de julio de 1945 en la [Prueba Trinity](#), en [Nuevo México](#), Estados Unidos. Oppenheimer declararía más tarde que le vinieron a la mente las palabras del *Bhagavad-gītā*: «Ahora me he convertido en la muerte, el destructor de mundos». ⁴ ^b Oppenheimer siempre expresó su pesar por el fallecimiento de víctimas inocentes cuando las bombas nucleares fueron lanzadas contra los japoneses en [Hiroshima](#) y [Nagasaki](#) los días 6 y 9 de agosto de 1945.

Julius Robert Oppenheimer



Ejemplos a ser utilizados

Robert Oppenheimer

[Artículo](#) [Discusión](#)

J. Robert Oppenheimer^a (Nueva York, 22 de abril de 1904-[Princeton, Nueva Jersey](#); 18 de febrero de 1967) fue un [físico teórico](#) estadounidense y profesor de física en la [Universidad de California en Berkeley](#). Es una de las personas a menudo nombradas como «padre de la ████████████████████

Sobre ChatGPT

ChatGPT coloca la palabra con mayor probabilidad cuando está completando una oración

¿Cuál es la capital más alta del mundo?

La capital más alta del mundo es La Paz en Bolivia

¿Por qué se equivoca?

¿Cuántos caracteres tiene el texto entre comillas? "Este es un pequeño texto de prueba para ser utilizado en una charla"

El texto entre comillas tiene **71 caracteres**, incluyendo los espacios.



Sobre ChatGPT

ChatGPT aprende desde una gran cantidad de fuentes: Wikipedia, libros de dominio público, foros de discusión, artículos y sitios web educativos, documentación técnica, ...

Sobre ChatGPT

ChatGPT aprende desde una gran cantidad de fuentes: Wikipedia, libros de dominio público, foros de discusión, artículos y sitios web educativos, documentación técnica, ...

ChatGPT 3 tiene:

- Entre 60.000.000.000 y 80.000.000.000 neuronas artificiales
- 175.000.000.000 pesos

**¿Por qué la revolución en
inteligencia artificial es
reciente?**

**¿Por qué la revolución en
inteligencia artificial es
reciente?**

¿Por qué la revolución en inteligencia artificial es reciente?

La idea de aprendizaje de máquina estaba presente en el algoritmo para el perceptron de 1958

El algoritmo de aprendizaje más utilizado en las aplicaciones actuales (backpropagation) es de 1986

Pero necesitábamos ...

Datos digitales: los algoritmos de aprendizaje de máquina aprenden desde **muchos** ejemplos

Poder de computo: los algoritmos de aprendizaje de máquina necesitan de **mucho** poder computacional

Una idea fundamental: dejar que la inteligencia artificial se encargue de todo el proceso

Aprendizaje de extremo a extremo

En todos las aplicaciones anteriores queremos aprender patrones

- Una casa tiene más valor si tiene más metros cuadrados
- Si el borde de un lunar es irregular entonces existe una alta probabilidad de que sea maligno

Aprendizaje de extremo a extremo

Podemos decirle al algoritmo de aprendizaje que características usar

- Predecir el precio de una casa de acuerdo a los metros cuadrados, número de dormitorios y baños, y comuna

Una alternativa es dar completa libertad al algoritmo de aprendizaje sobre las características a considerar

- Solo indicamos el número de características

Aprendizaje de extremo a extremo

La tarea a resolver es algo como lo siguiente:

- Aprende a predecir si un lunar es maligno desde estas imágenes de lunares benignos o malignos
- Aprende a predecir el precio de una propiedad desde estas casas con precios de venta

Aprendizaje de extremo a extremo

Los algoritmos resultantes funcionan muy bien

- El porcentaje de lunares bien clasificados por el algoritmo es mayor que el de un dermatólogo

Pero ...

**¿Qué desafíos trae el
desarrollo de la inteligencia
artificial?**

¿Qué desafíos trae el desarrollo de la inteligencia artificial?

¿Cómo explicamos el resultado de un algoritmo?



AI SNAKE OIL

What Artificial Intelligence
Can Do, What It Can't,
and How to Tell the Difference

ARVIND NARAYANAN
& SAYASH KAPOOR

Bushwick S, Tu L. "Here's How AI Can Predict Hit Songs with Frightening Accuracy." Scientific American. July 28, 2023.

- **Problema:** datos usados para entrenar y verificar eran muy similares
- **Resultado:** Un estudio con un mayor número de datos muestra que el algoritmo generado no es mejor que adivinar al azar

Roberts M et al. “Common Pitfalls and Recommendations for Using Machine Learning to Detect and Prognosticate for COVID-19 Using Chest Radiographs and CT Scans.” Nat Mach Intell. 3, no 3 (March 2021):199–217.

- **Problema:** radiografías con COVID-19 eran de adultos y radiografías sin COVID-19 de niños
- **Resultado:** ¿Qué aprendió el algoritmo?

¿Por qué nos tenemos que preocupar?

- **EAB Navigate:** Predice qué estudiantes están en riesgo de abandonar la universidad
- **Problema:** se ha usado para presionar a estudiantes a abandonar antes del plazo y así mejorar métricas institucionales

¿Por qué nos tenemos que preocupar?

- **Public Safety Assessment (PSA):** sistema de predicción de riesgo criminal
- **Problema:** fue entrenado con 1.5 millones de casos. Puede sobreestimar el riesgo criminal dependiendo de la región

¿Por qué nos tenemos que preocupar?

The colonial British government in India wanted to reduce the cobra population, so it decided to offer a reward to people who brought in dead cobras.

¿Qué consecuencia trajo esto?

¿Por qué nos tenemos que preocupar?

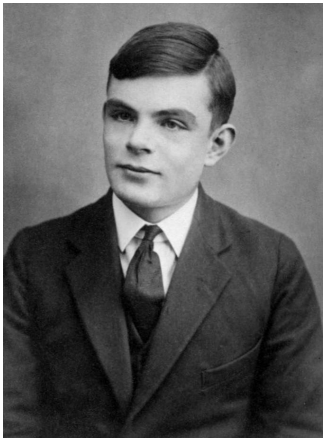
- **IA en contratación laboral:** predicen si alguien será un buen trabajador con base en videos de 30 segundos
- **Problema:** discriminación automatizada y decisiones sin fundamentos claros

iGracias!

**¿Tiene límites la
inteligencia
artificial?**

La inteligencia artificial tiene límites

La inteligencia artificial está enfocada en construir algoritmos para resolver problemas

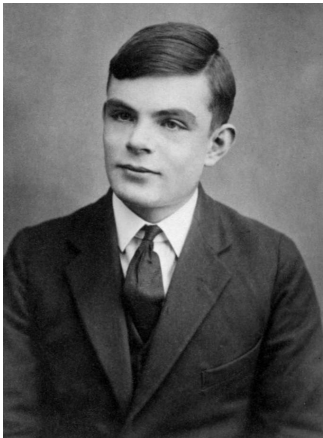


La ciencia de la computación estudia los límites en la construcción de algoritmos

- Por ejemplo, se puede demostrar que hay problemas que un computador no puede resolver

La inteligencia artificial tiene límites

La inteligencia artificial está enfocada en construir algoritmos para resolver problemas



**Estos límites también se aplican a la
inteligencia artificial**

La inteligencia artificial tiene límites

La inteligencia artificial está permitiendo la mecanización de nuevos procesos

- Algunos de los cuales parecían difíciles de mecanizar

En este sentido el desarrollo de la inteligencia artificial podría llegar a tener el impacto de la revolución industrial