

SEOM
2018
MADRID

Big Data, Inteligencia Artificial y Redes Neuronales Artificiales

José M. Jerez

Grupo de Inteligencia Computacional en Biomedicina
Instituto de Investigación Biomédica de Málaga
Área 2 – Oncología (Dir. Emilio Alba)
E.T.S.I Ingeniería Informática
Universidad de Málaga



SEOM
2018

MADRID

¿Qué es el Big Data? Grandes cantidades de datos heterogéneos



Gran cantidad de información disponible:

- HCE, telemedicina, pruebas clínicas
- Wwearables (dispositivos vestibles)
- Datos epidemiológicos, nutricionales
- Genómicos (RWD y medicina personalizada)



Gran cantidad de información disponible:

- HCE, telemedicina, pruebas clínicas
- Wwearables (dispositivos vestibles)
- Datos epidemiológicos, nutricionales
- Genómicos (RWD y medicina personalizada)



Gestión hospitalaria: Uso eficiente de recursos sanitarios

- ✓ Frecuencia de asistencia a consultas
- ✓ Ingresos hospitalarios, etc.



Gran cantidad de información disponible:

- HCE, telemedicina, pruebas clínicas
- Wwearables (dispositivos vestibles)
- Datos epidemiológicos, nutricionales
- Genómicos (RWD y medicina personalizada)

**Gestión hospitalaria:** Uso eficiente de recursos sanitarios

- ✓ Frecuencia de asistencia a consultas
- ✓ Ingresos hospitalarios, etc.

**Clínica:** Tratamiento y atención al paciente

- ✓ Sistemas de alerta
- ✓ Predicción de supervivencia
- ✓ Segmentación de pacientes, etc.



Integración de información:

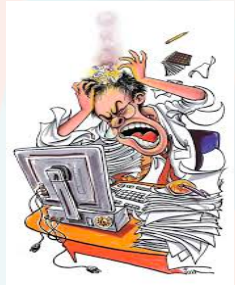
- ✓ HL7 para intercambio de datos
- ✓ Diferentes administraciones





Integración de información:

- ✓ HL7 para intercambio de datos
- ✓ Diferentes administraciones



Diseño ad-hoc de OIS:

- ✓ “User-friendly”
- ✓ Galén – HCUVV (Málaga)





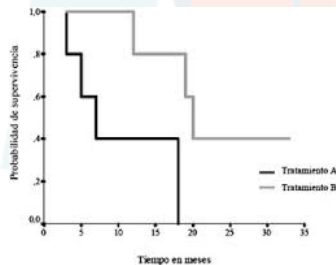
Integración de información:

- ✓ HL7 para intercambio de datos
- ✓ Diferentes administraciones



Diseño ad-hoc de OIS:

- ✓ “User-friendly”
- ✓ Galén – HCUVV (Málaga)



Análisis de datos en tiempo real:

- ✓ Datos no estructurados (imagen y texto)
- ✓ Datos estructurados en diferentes aplicaciones





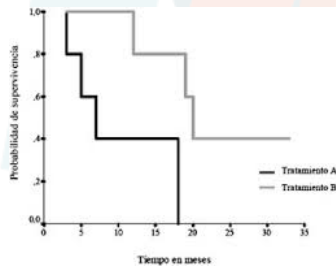
Integración de información:

- ✓ HL7 para intercambio de datos
- ✓ Diferentes administraciones



Diseño ad-hoc de OIS:

- ✓ “User-friendly”
- ✓ Galén – HCUVV (Málaga)



Análisis de datos en tiempo real:

- ✓ Datos no estructurados (imagen y texto)
- ✓ Datos estructurados en diferentes aplicaciones



Cloud computing:

- ✓ Almacenamiento de datos en la nube
- ✓ Gran confianza en los sistemas actuales





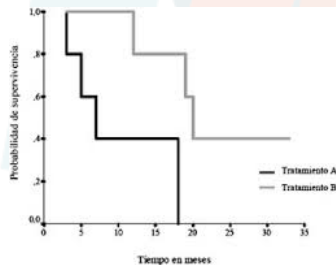
Integración de información:

- ✓ HL7 para intercambio de datos
- ✓ Diferentes administraciones



Diseño ad-hoc de OIS:

- ✓ “User-friendly”
- ✓ Galén – HCUVV (Málaga)



Análisis de datos en tiempo real:

- ✓ Datos no estructurados (imagen y texto)
- ✓ Datos estructurados en diferentes aplicaciones



Cloud computing:

- ✓ Almacenamiento de datos en la nube
- ✓ Gran confianza en los sistemas actuales



SEOM
2018

MADRID

¿Qué es Inteligencia Artificial? Herramientas que confieren *inteligencia* a los sistemas



Inteligencia Artificial

IA simbólica

(Tradicional, Deductiva)

Análisis estadístico y formal comportamiento humano

- ⊙ Árboles decisión
- ⊙ Sistemas expertos
- ⊙ Redes bayesianas





Inteligencia Artificial

IA simbólica

(Tradicional, Deductiva)

Análisis estadístico y formal comportamiento humano

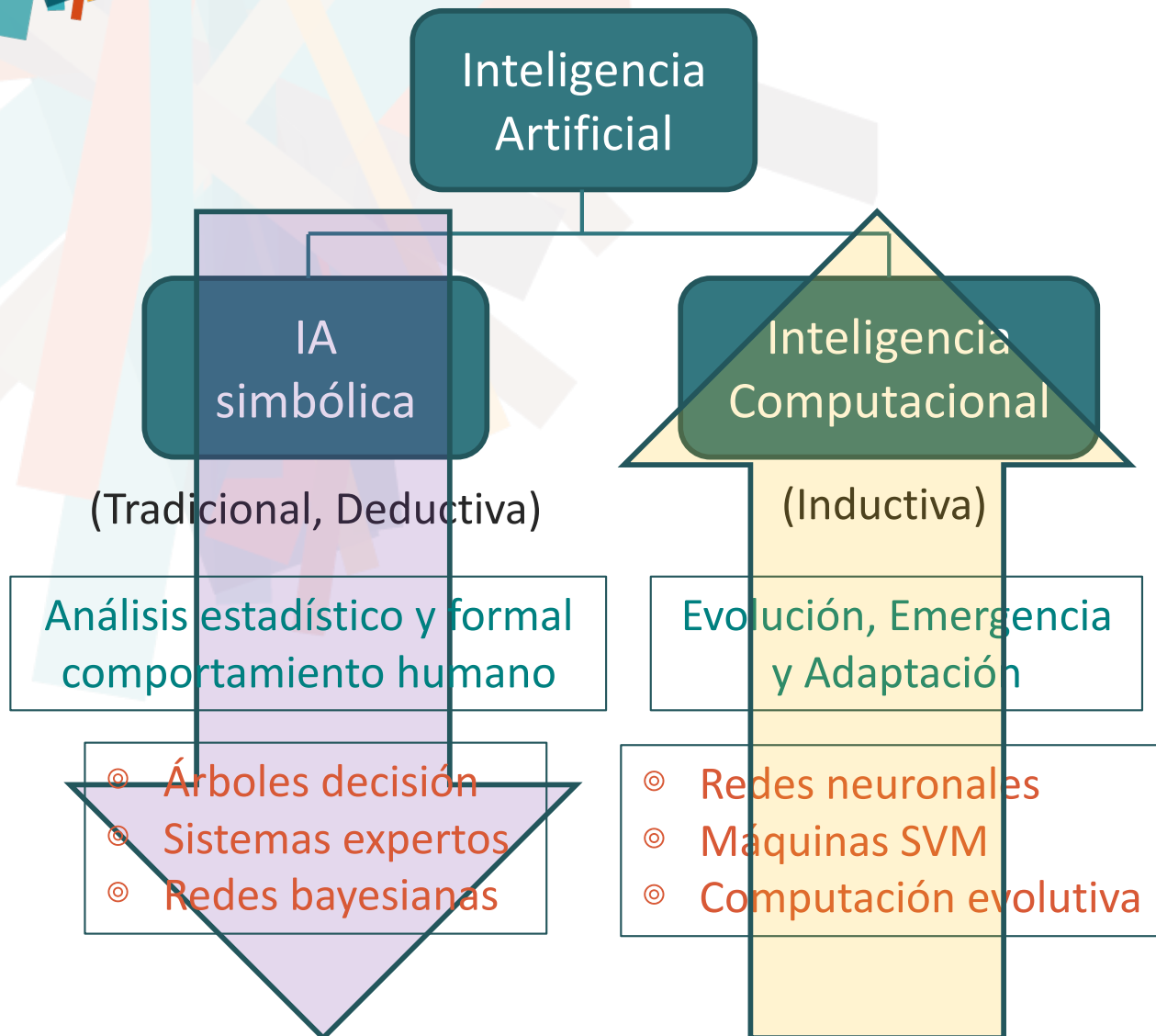
- ⊙ Árboles decisión
- ⊙ Sistemas expertos
- ⊙ Redes bayesianas

Inteligencia Computacional

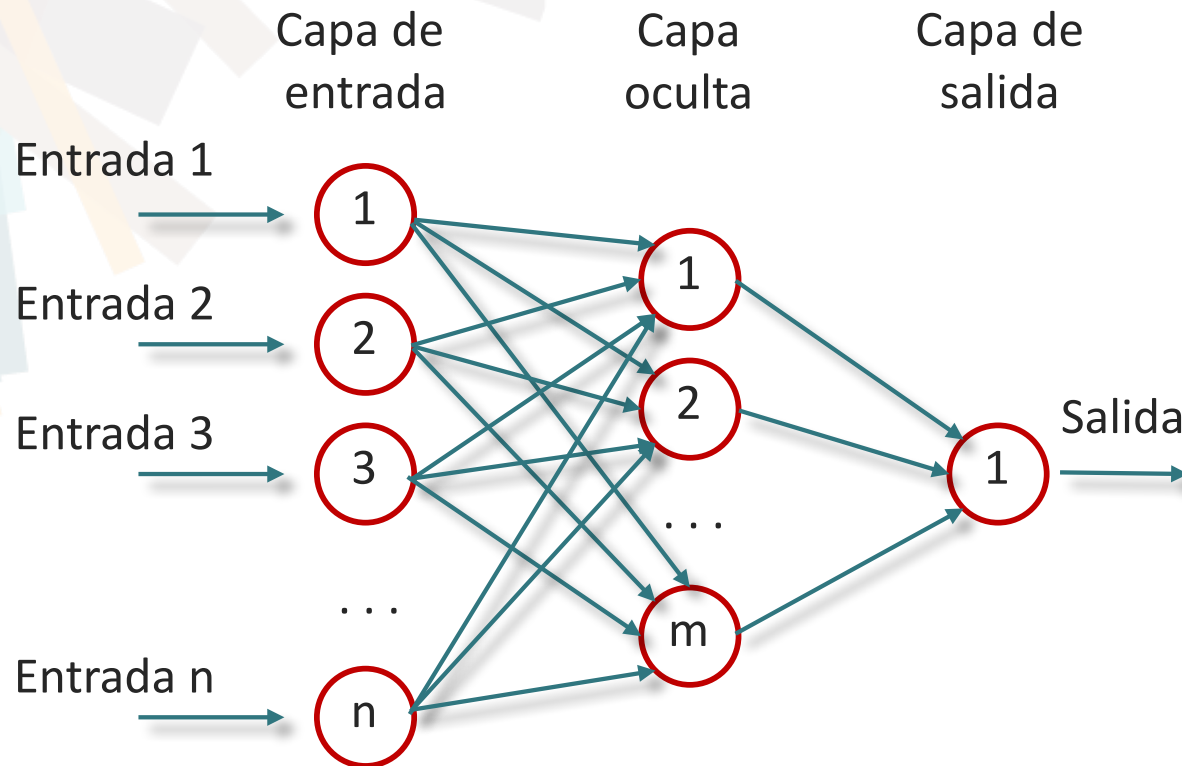
(Inductiva)

Evolución, Emergencia y Adaptación

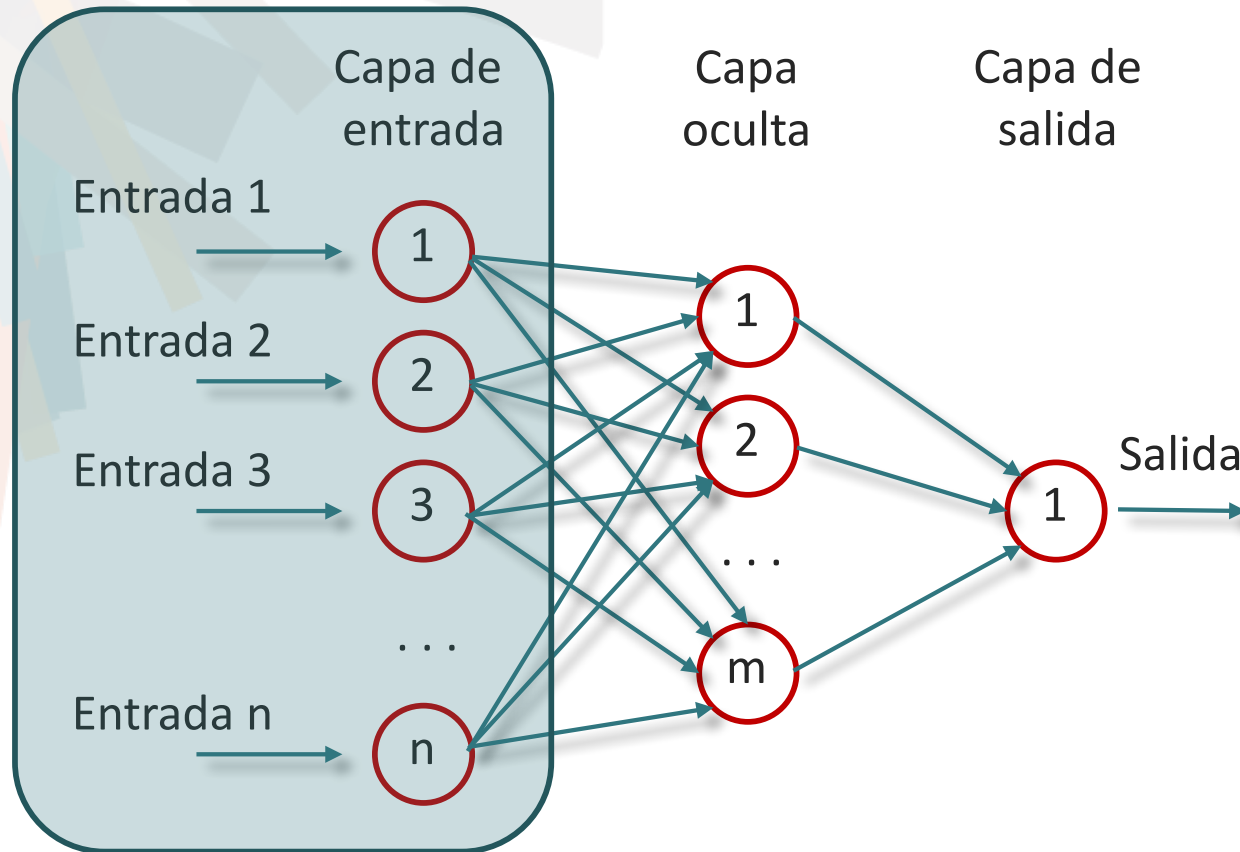
- ⊙ Computación evolutiva
- ⊙ Máquinas SVM
- ⊙ Redes neuronales



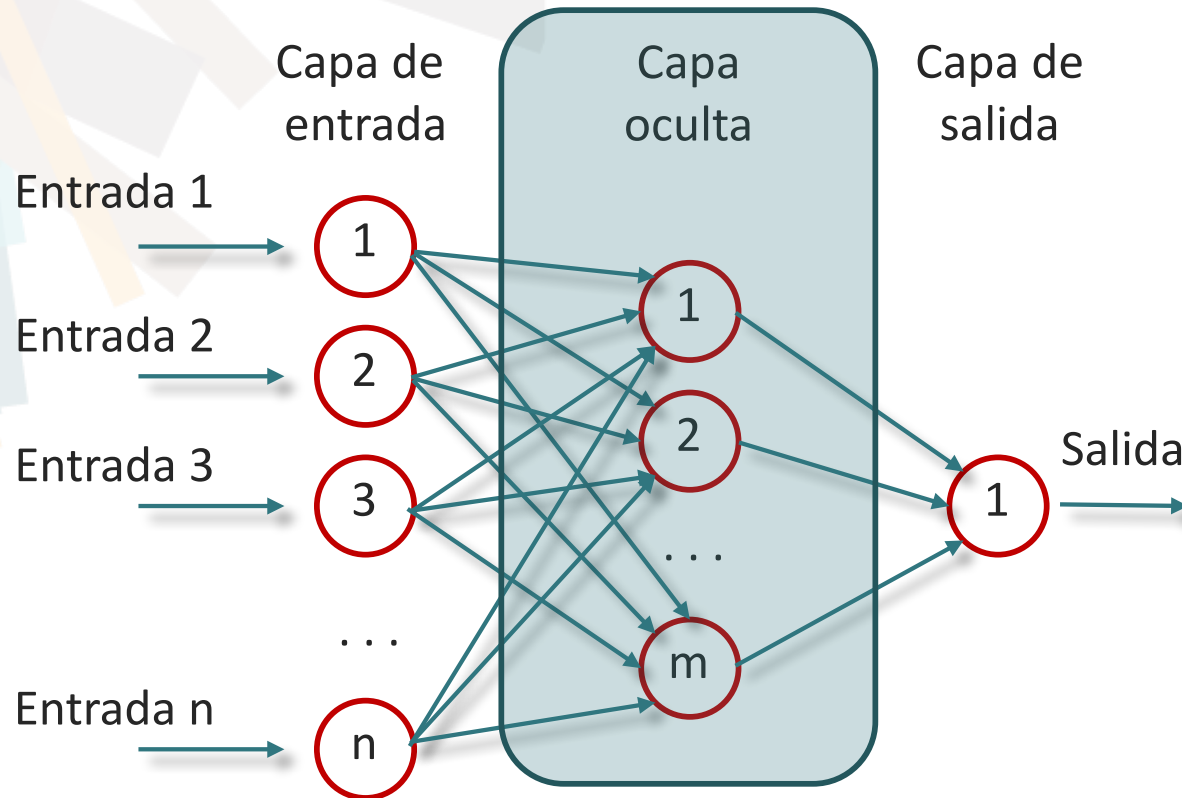
Feed-forward neural network



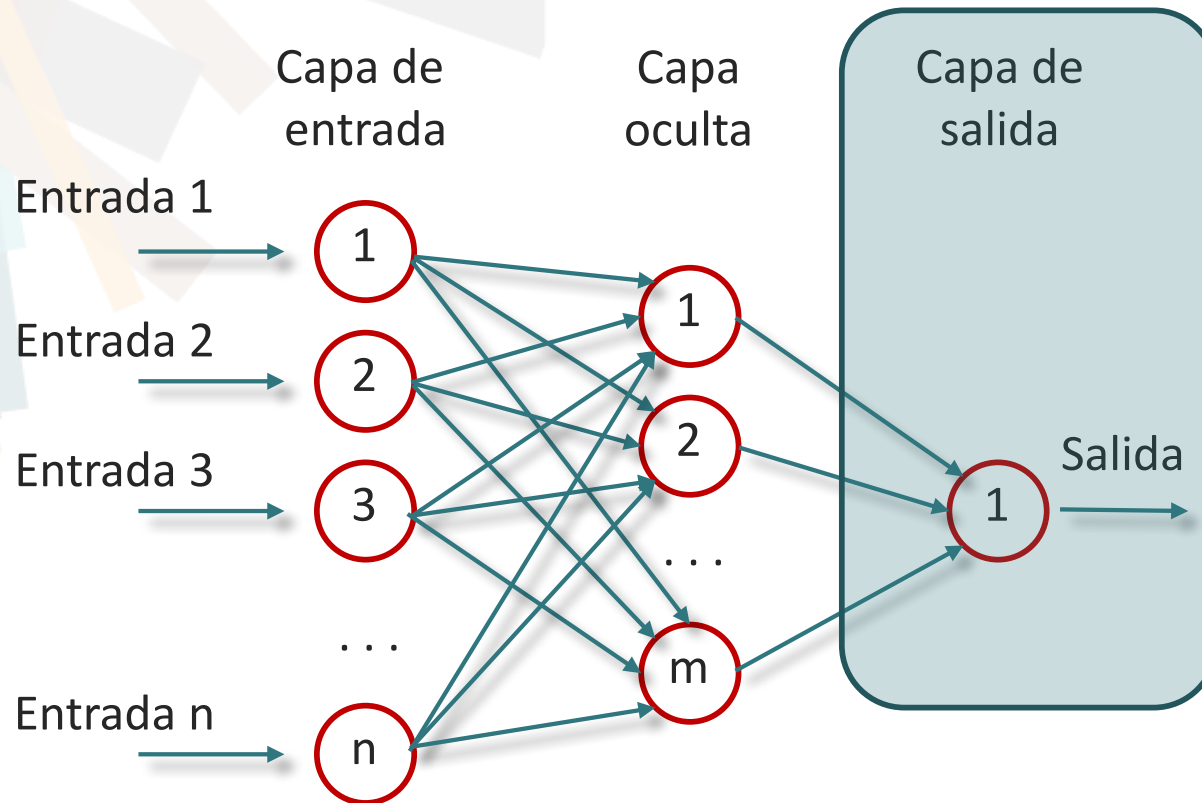
Feed-forward neural network



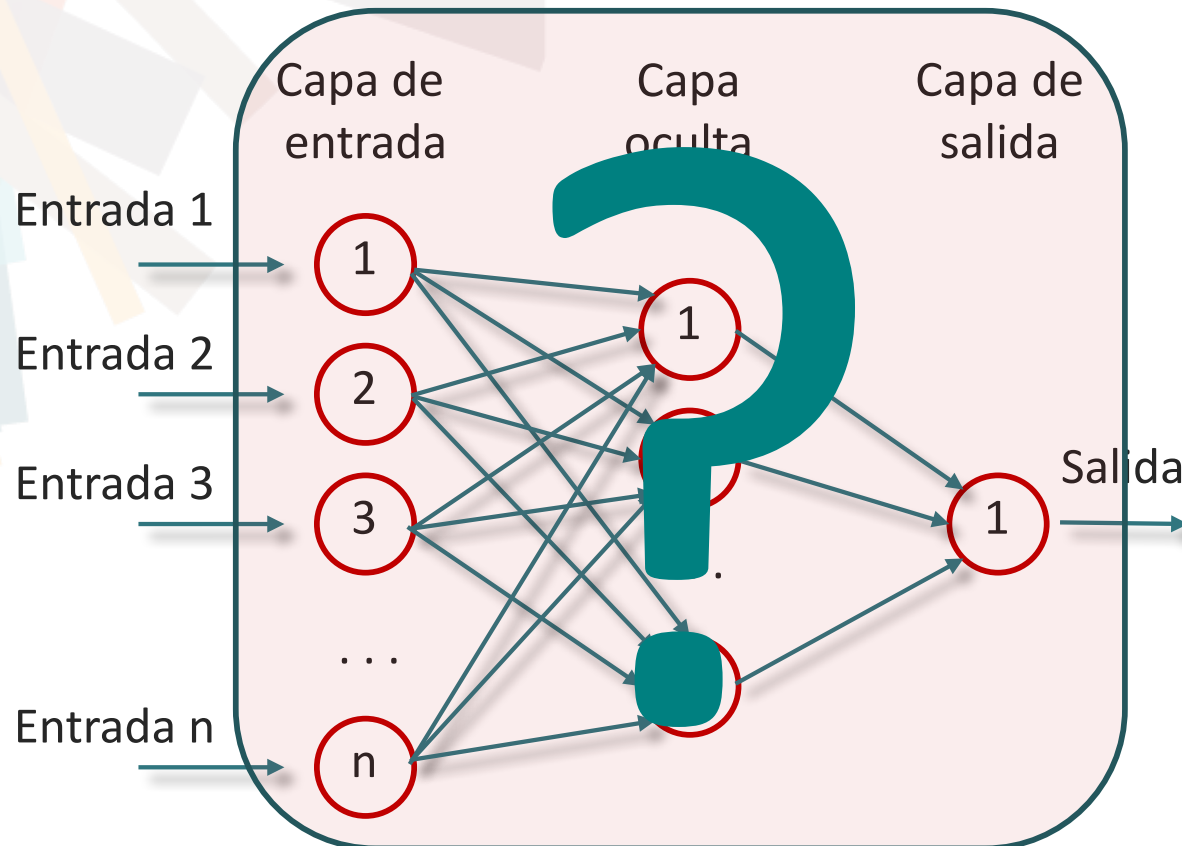
Feed-forward neural network



Feed-forward neural network

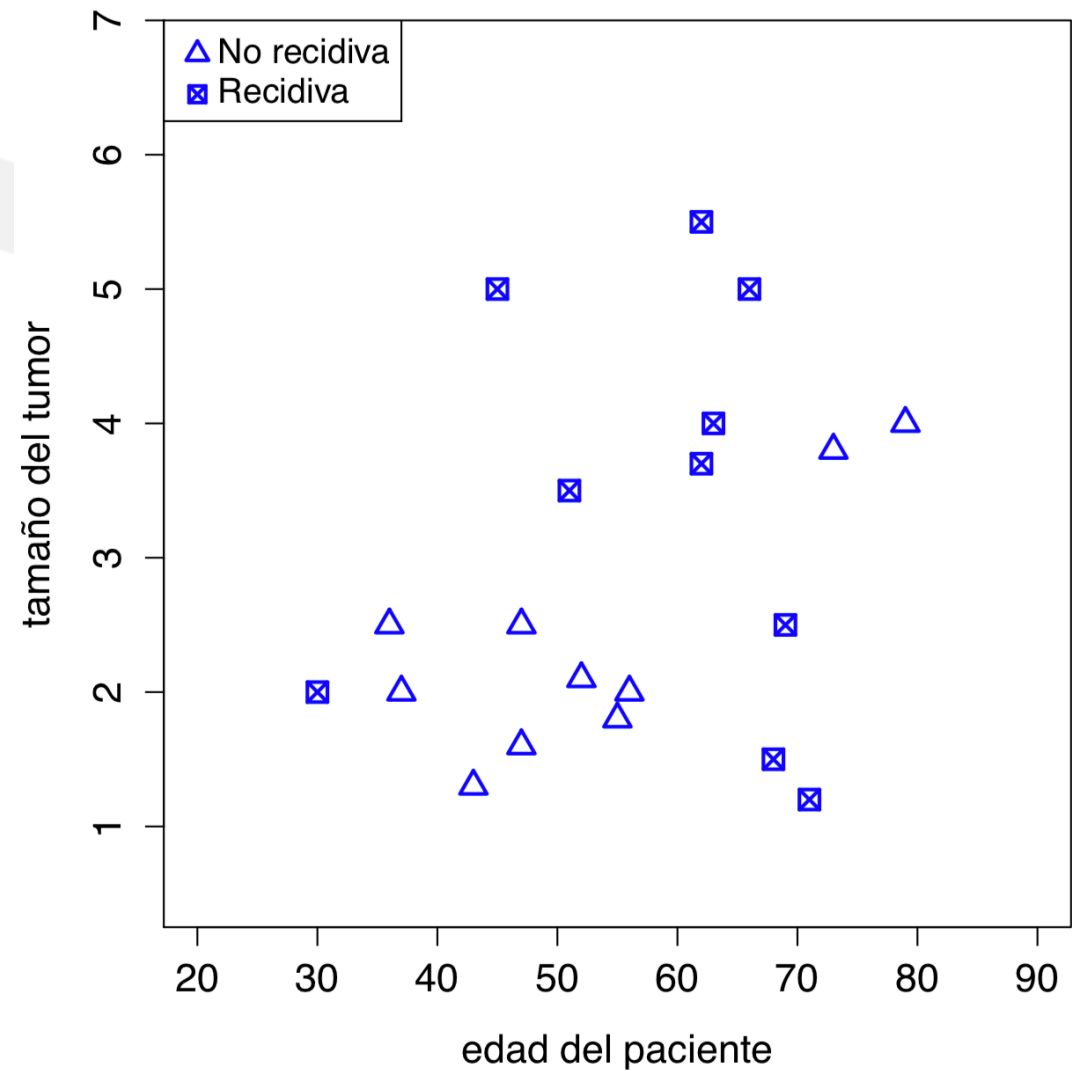


Feed-forward neural network



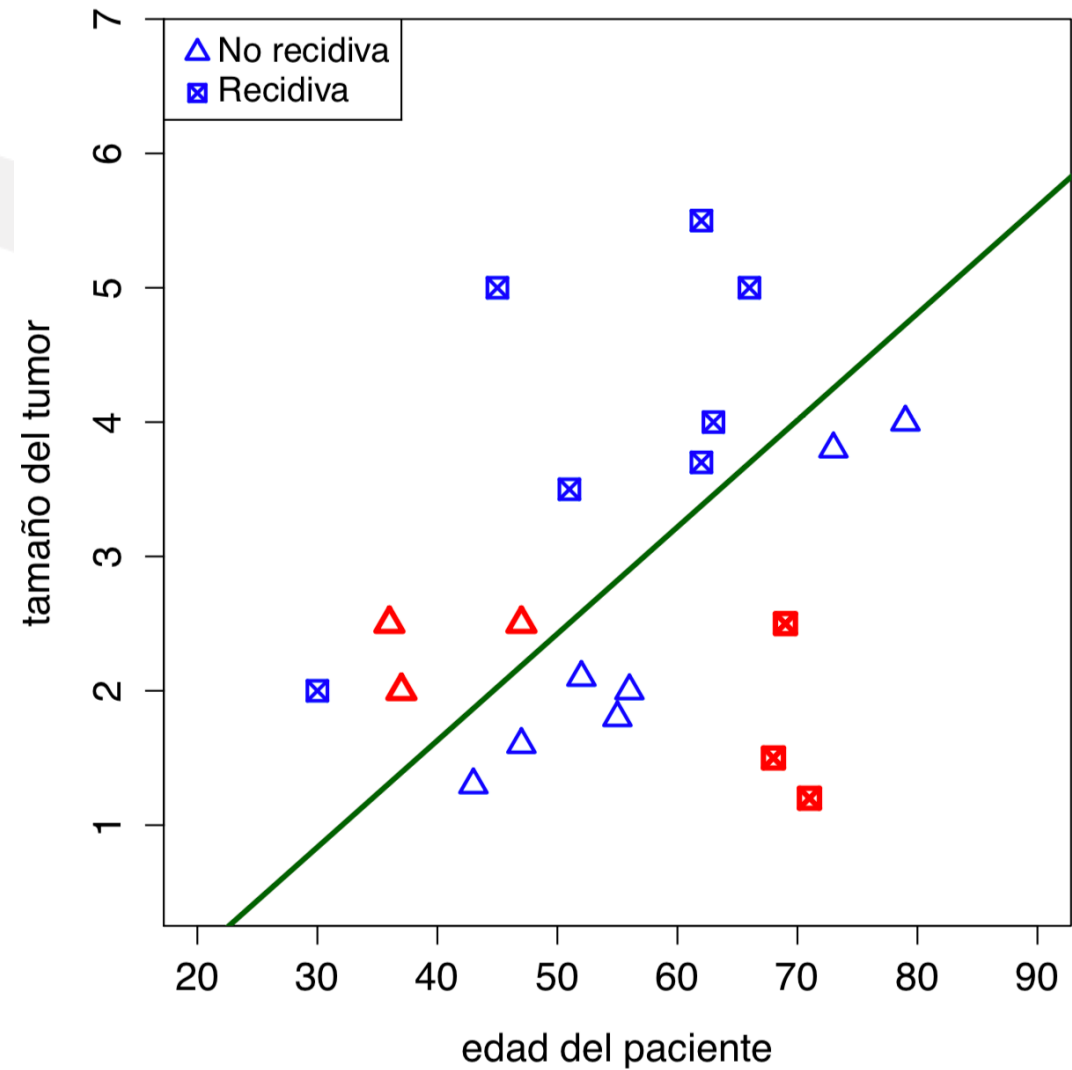
Variables:

- Tamaño vs Edad
- Dos clases:
 - Recidiva
 - No recidiva



Variables:

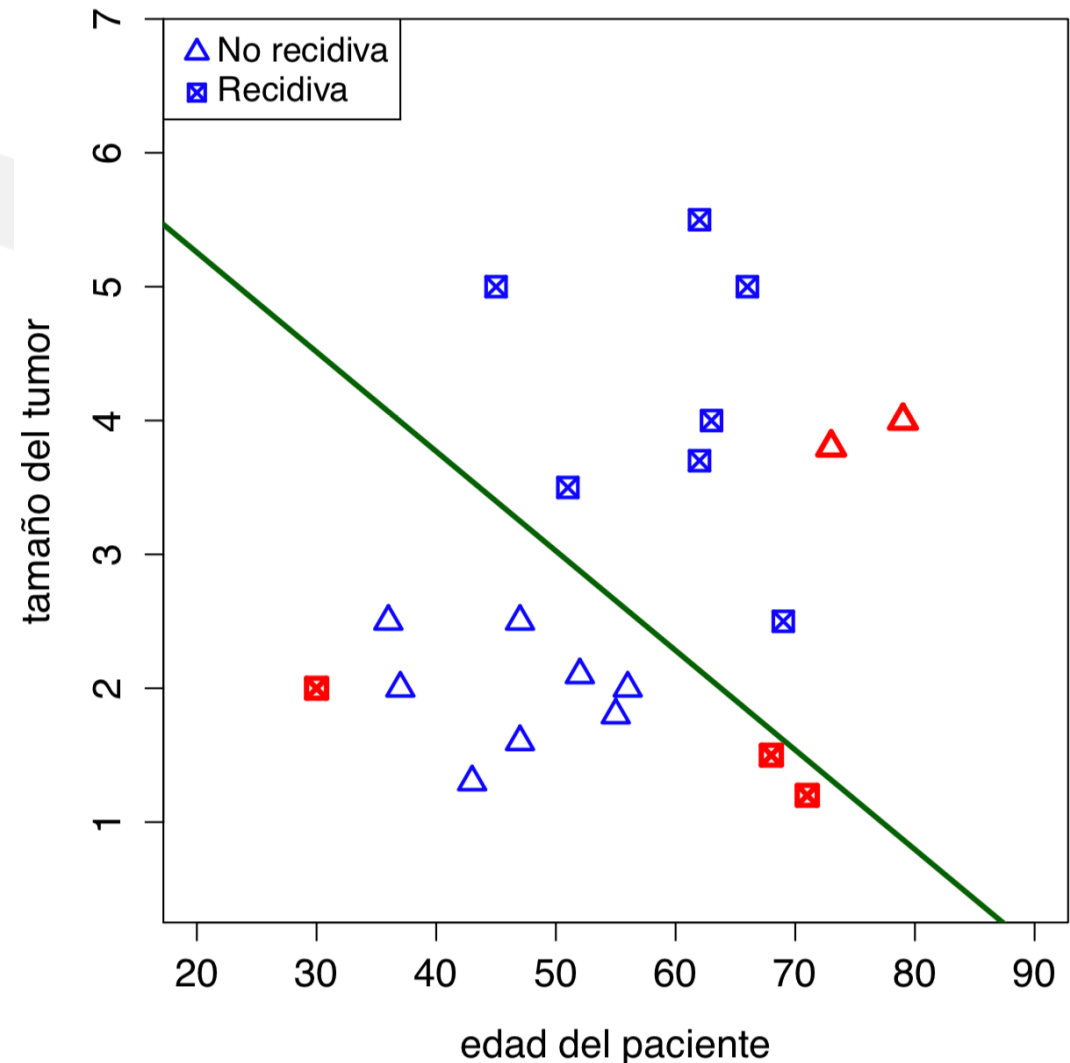
- Tamaño vs Edad
- Dos clases:
 - Recidiva
 - No recidiva



Variables:

- Tamaño vs Edad
- Dos clases:
 - Recidiva
 - No recidiva

Clases no linealmente separables

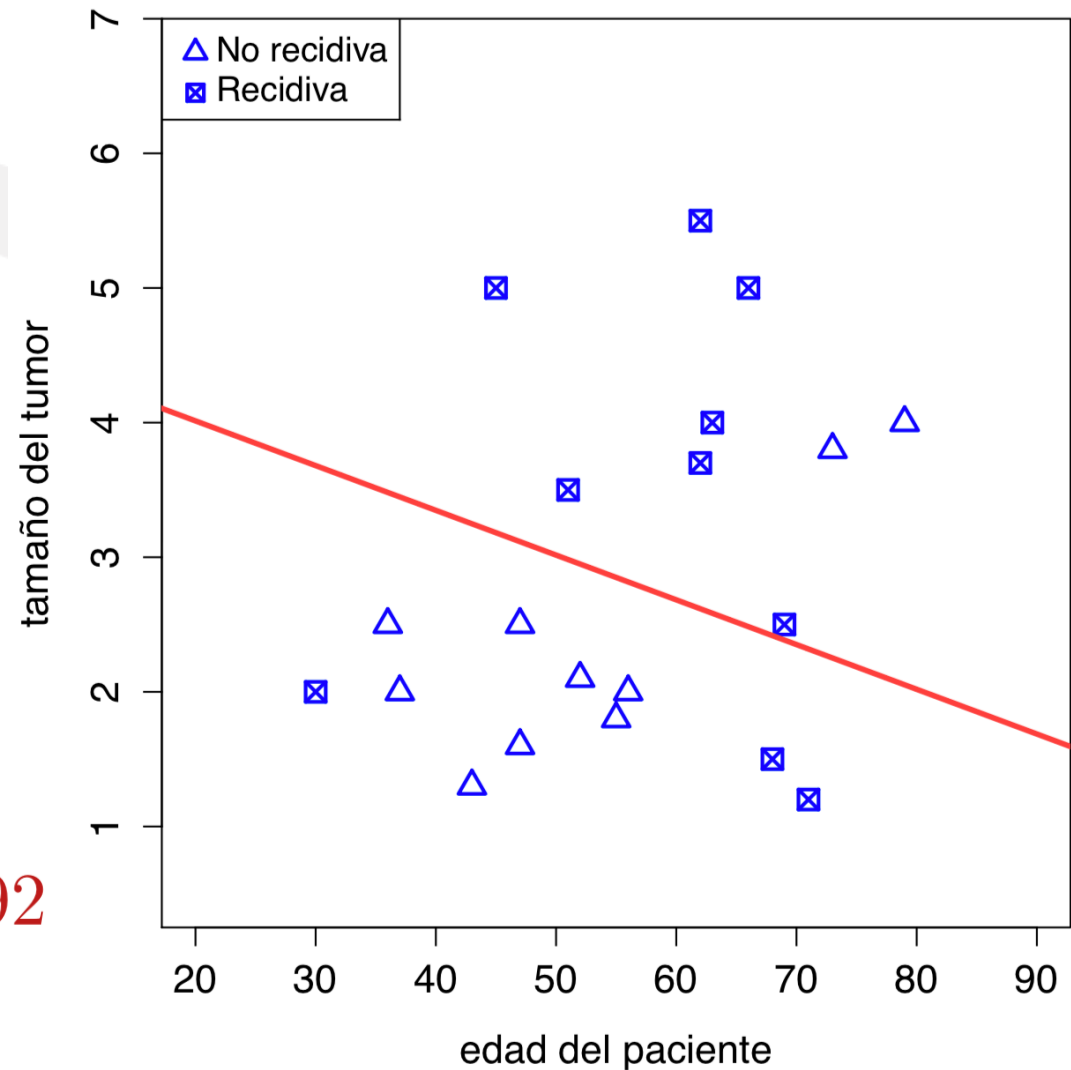


Variables:

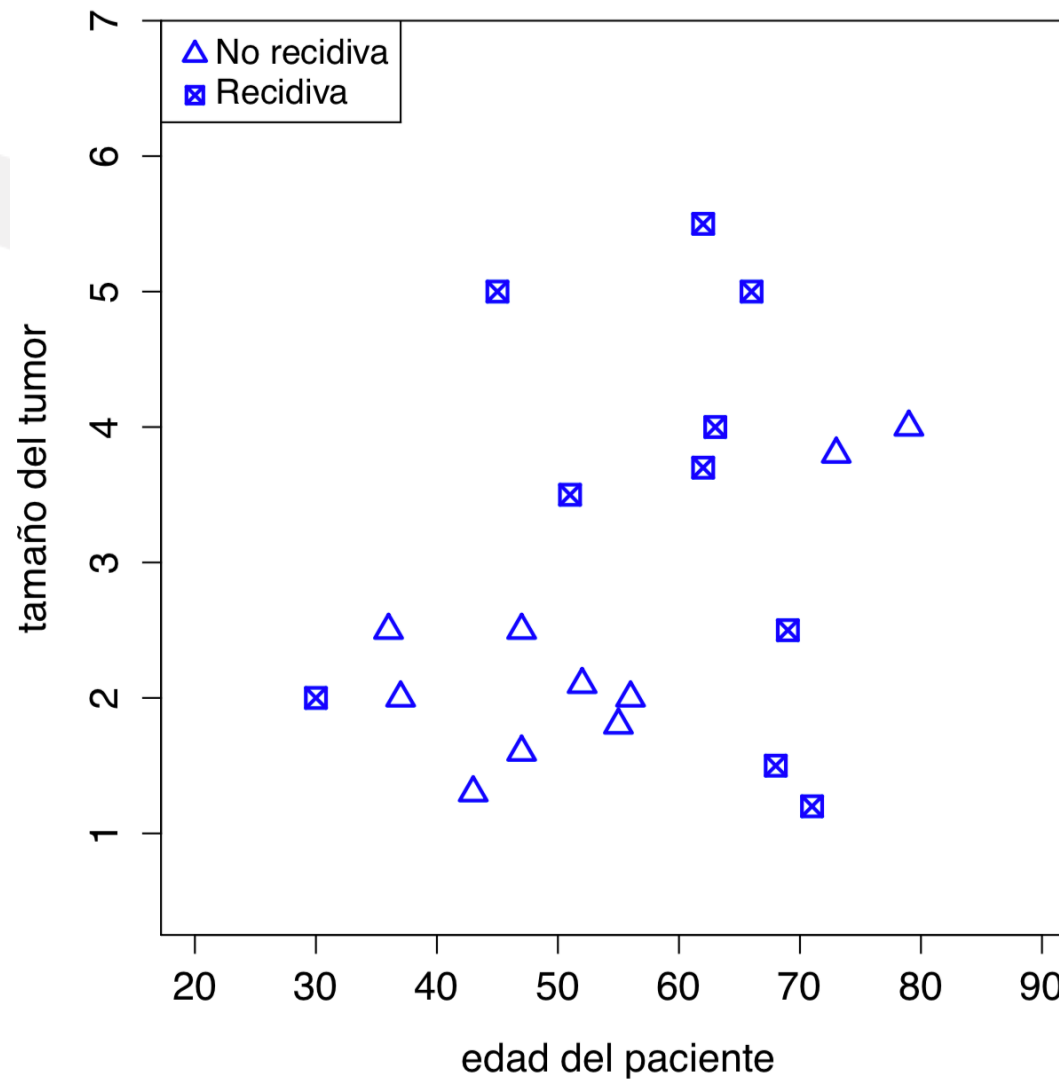
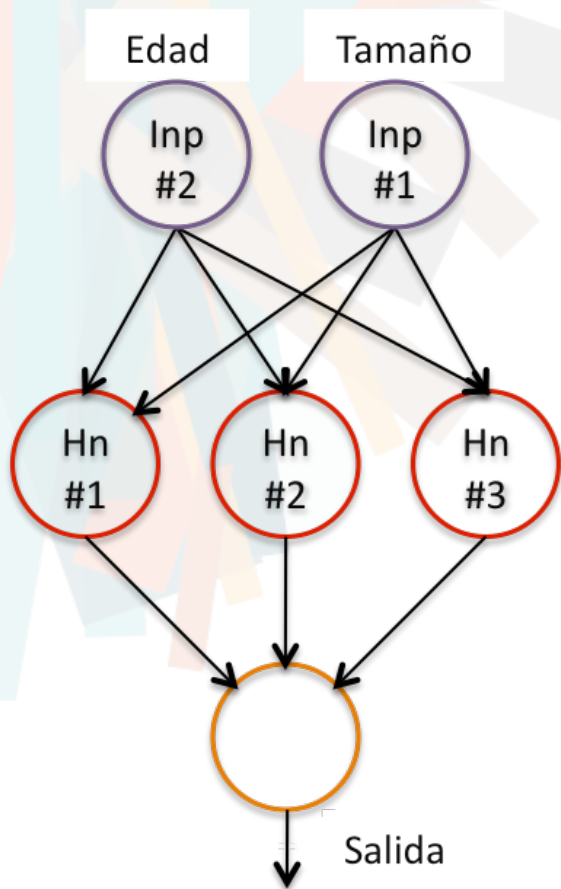
- Tamaño vs Edad
- Dos clases:
 - Recidiva
 - No recidiva

Modelo ajustado por RL:

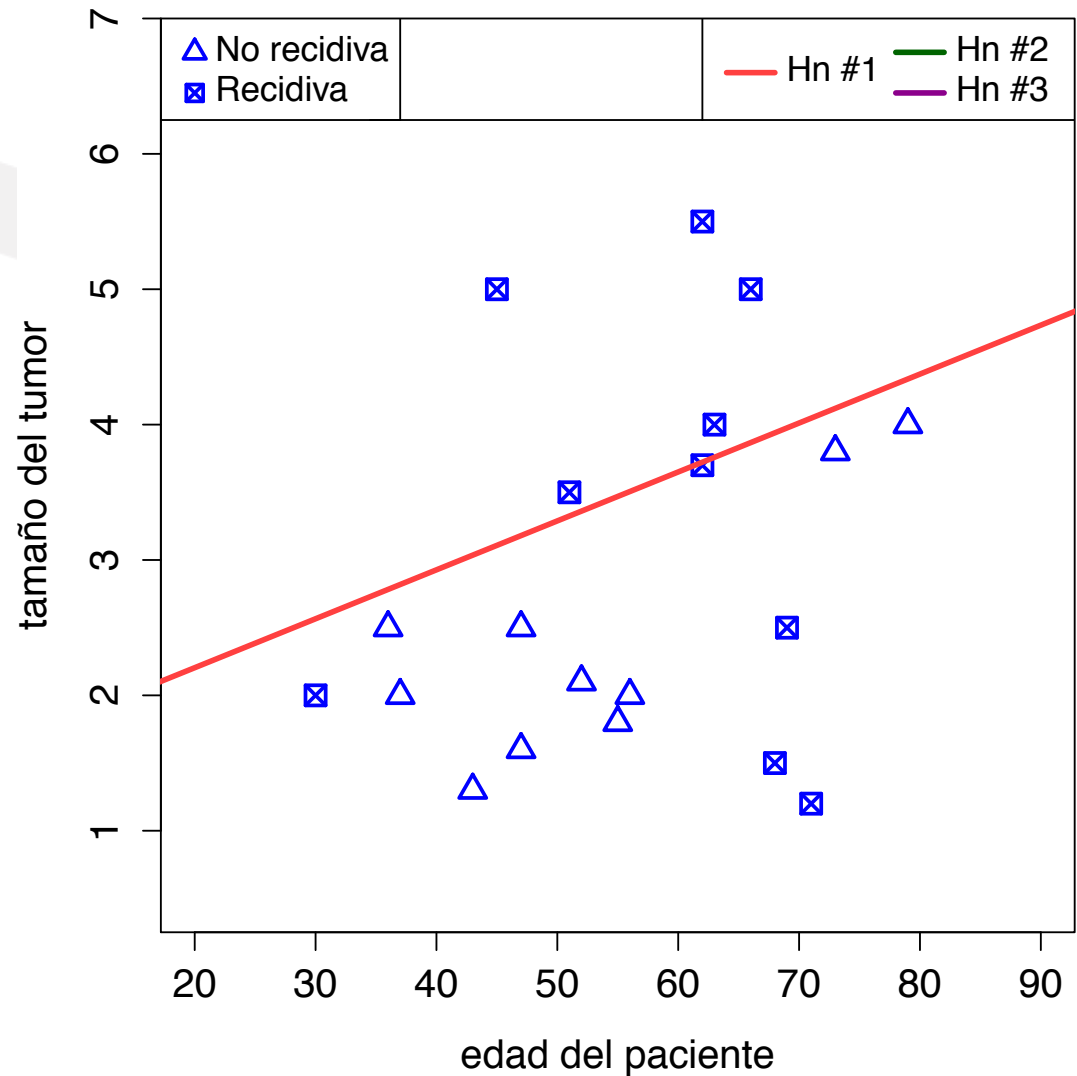
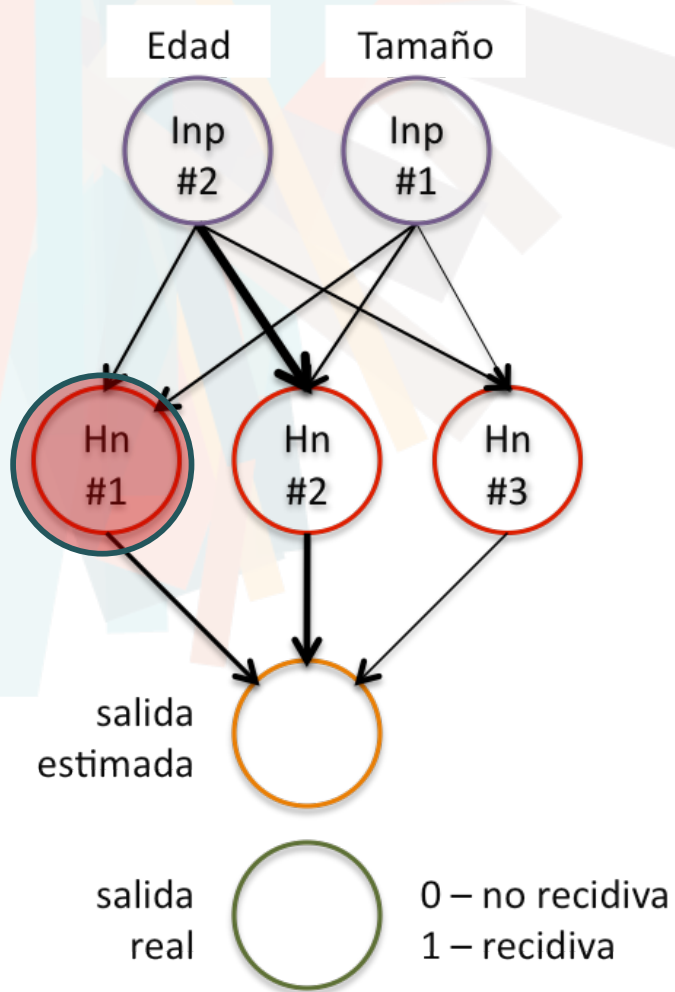
$$0.02 \cdot edad + 0.62 \cdot tam - 2.92$$



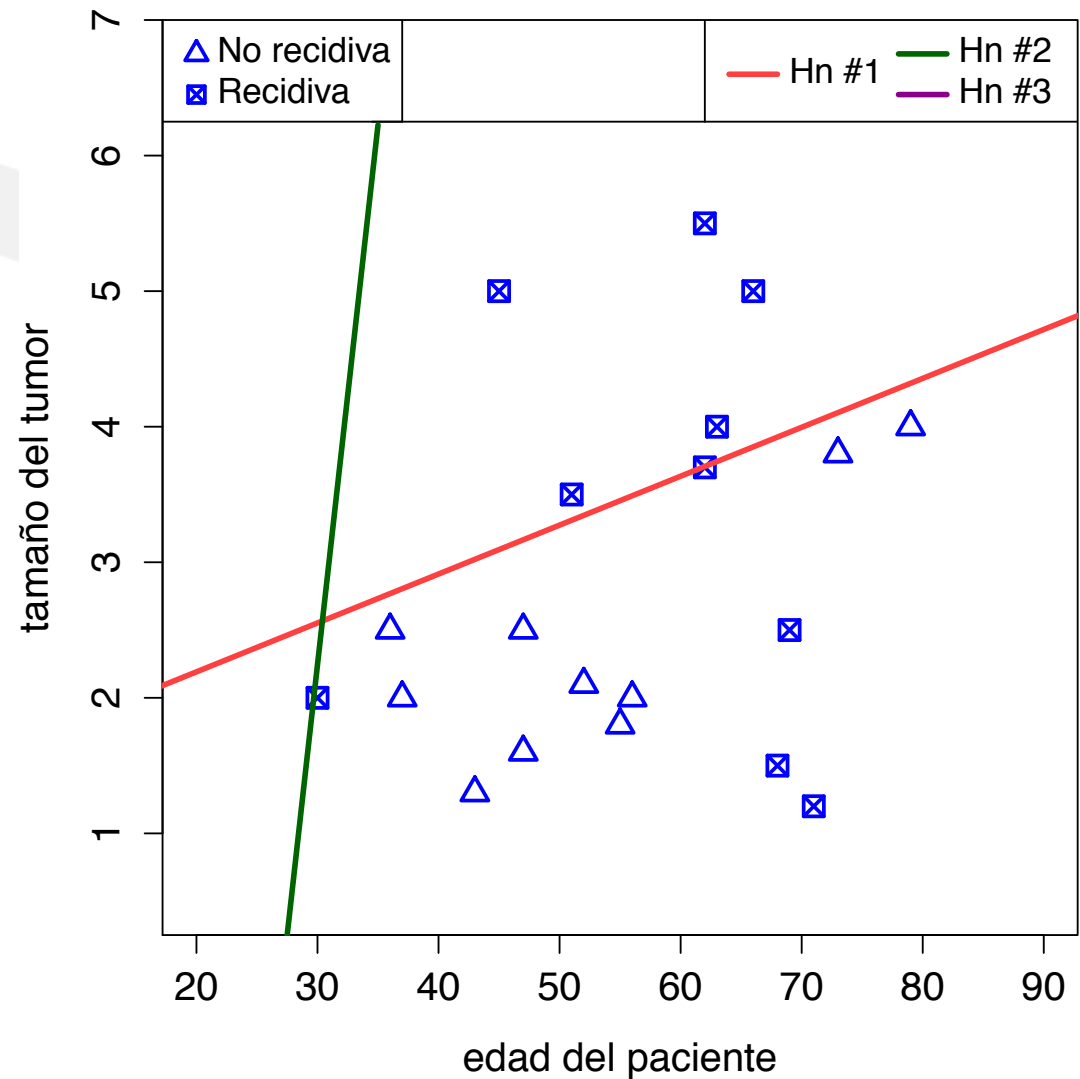
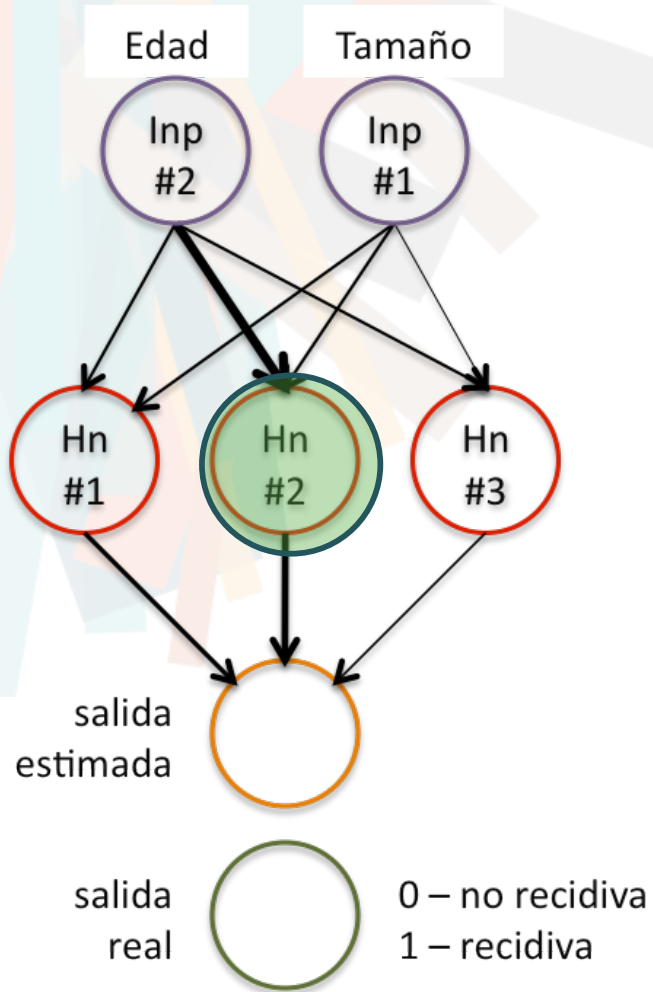
¿Qué son las redes neuronales artificiales? Simulan el comportamiento de redes neuronales biológicas



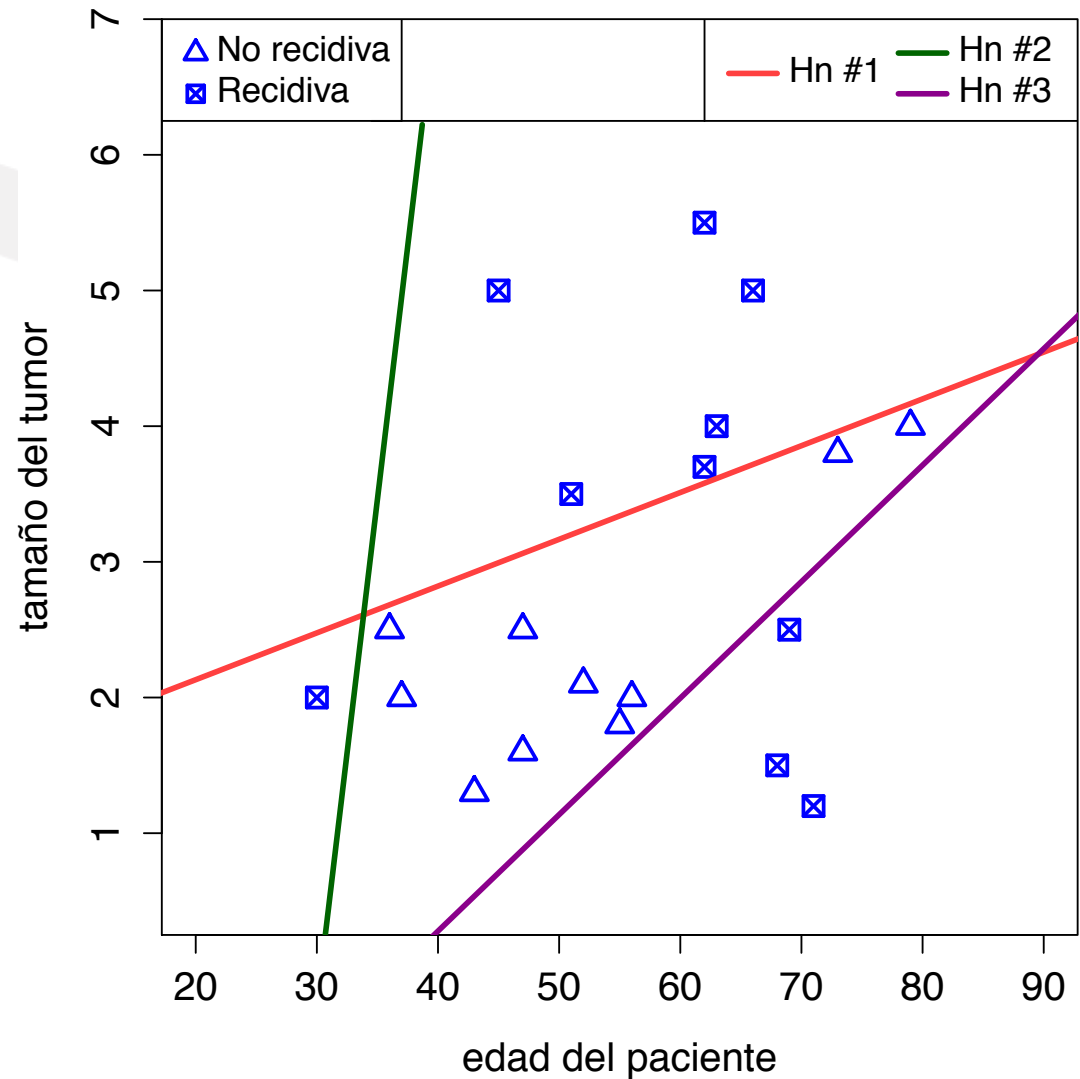
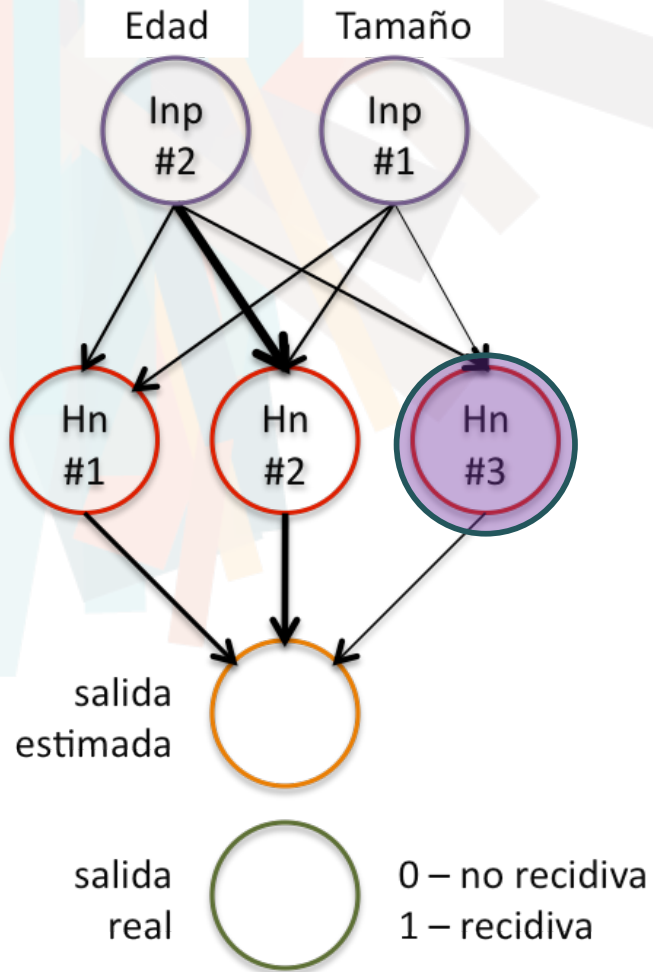
¿Qué son las redes neuronales artificiales? Simulan el comportamiento de redes neuronales biológicas



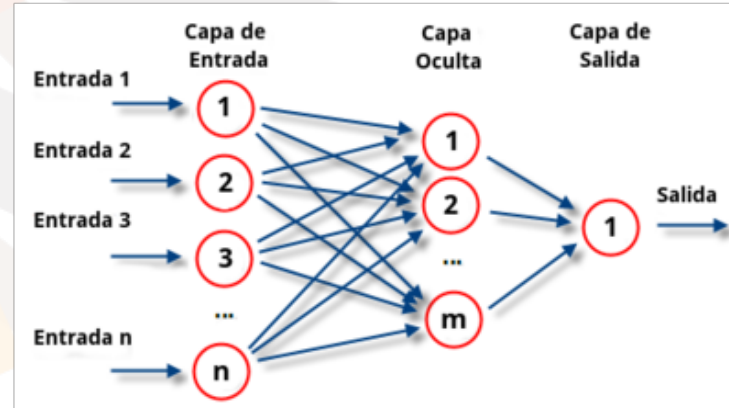
¿Qué son las redes neuronales artificiales? Simulan el comportamiento de redes neuronales biológicas



¿Qué son las redes neuronales artificiales? Simulan el comportamiento de redes neuronales biológicas



Perceptrón Multicapa

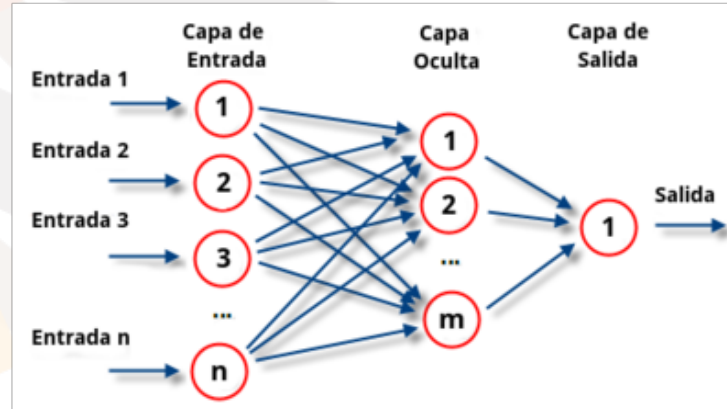


Perceptrón Multicapa



Big Data

+

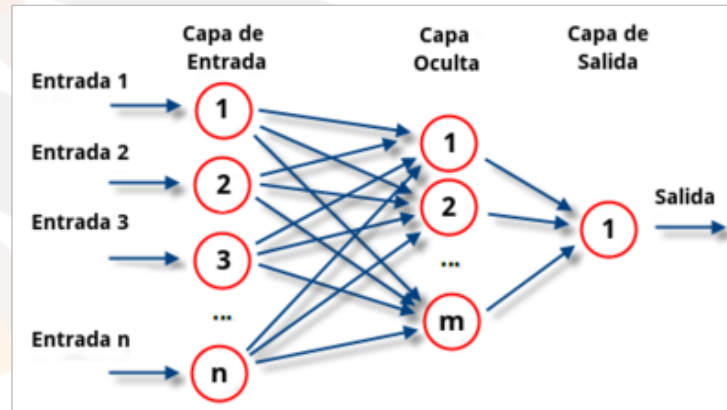


Perceptrón Multicapa

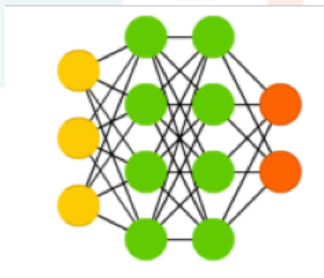


Big Data

+



+



- 01 Convolución
- 02 Dropout
- 03 Relu Units

Schmidhuber J, 2015. INNS

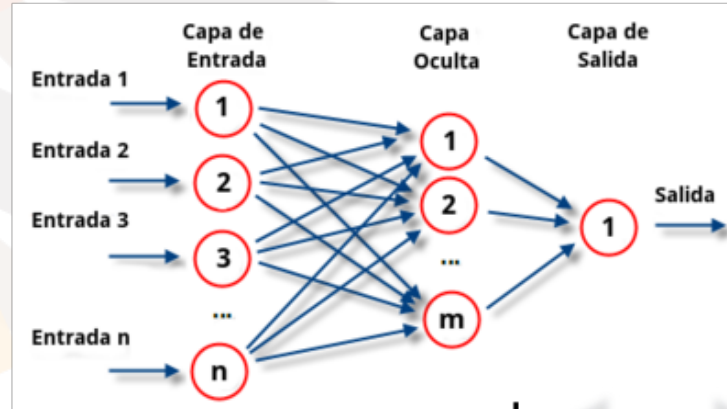
LeCun Y, Benigno Y, Hinton G, 2015. Nature

Perceptrón Multicapa



Big Data

+

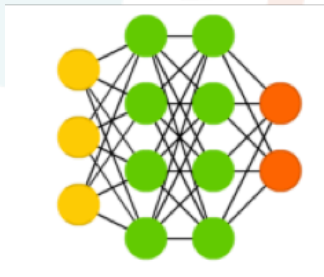


+



Google Brain, 2015

TensorFlow



- 01 Convolución
- 02 Dropout
- 03 Relu Units

Schmidhuber J, 2015. INNS

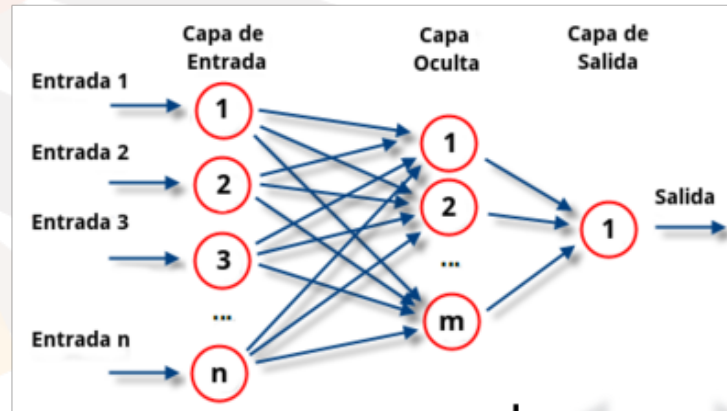
LeCun Y, Benigno Y, Hinton G, 2015. Nature

Perceptrón Multicapa

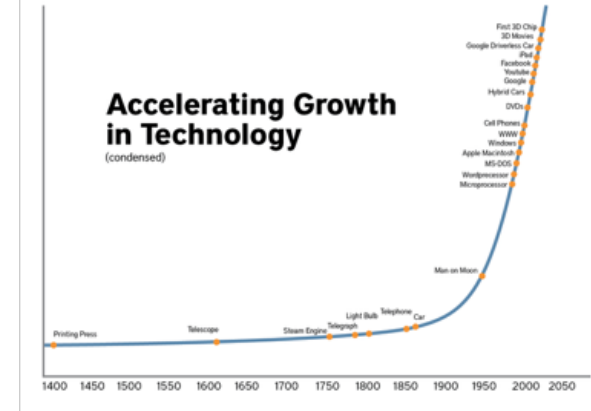


Big Data

+



+

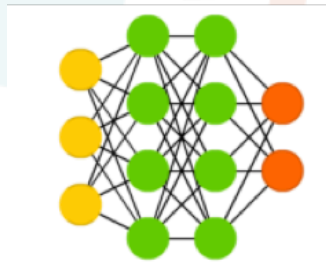


+



Google Brain, 2015

TensorFlow



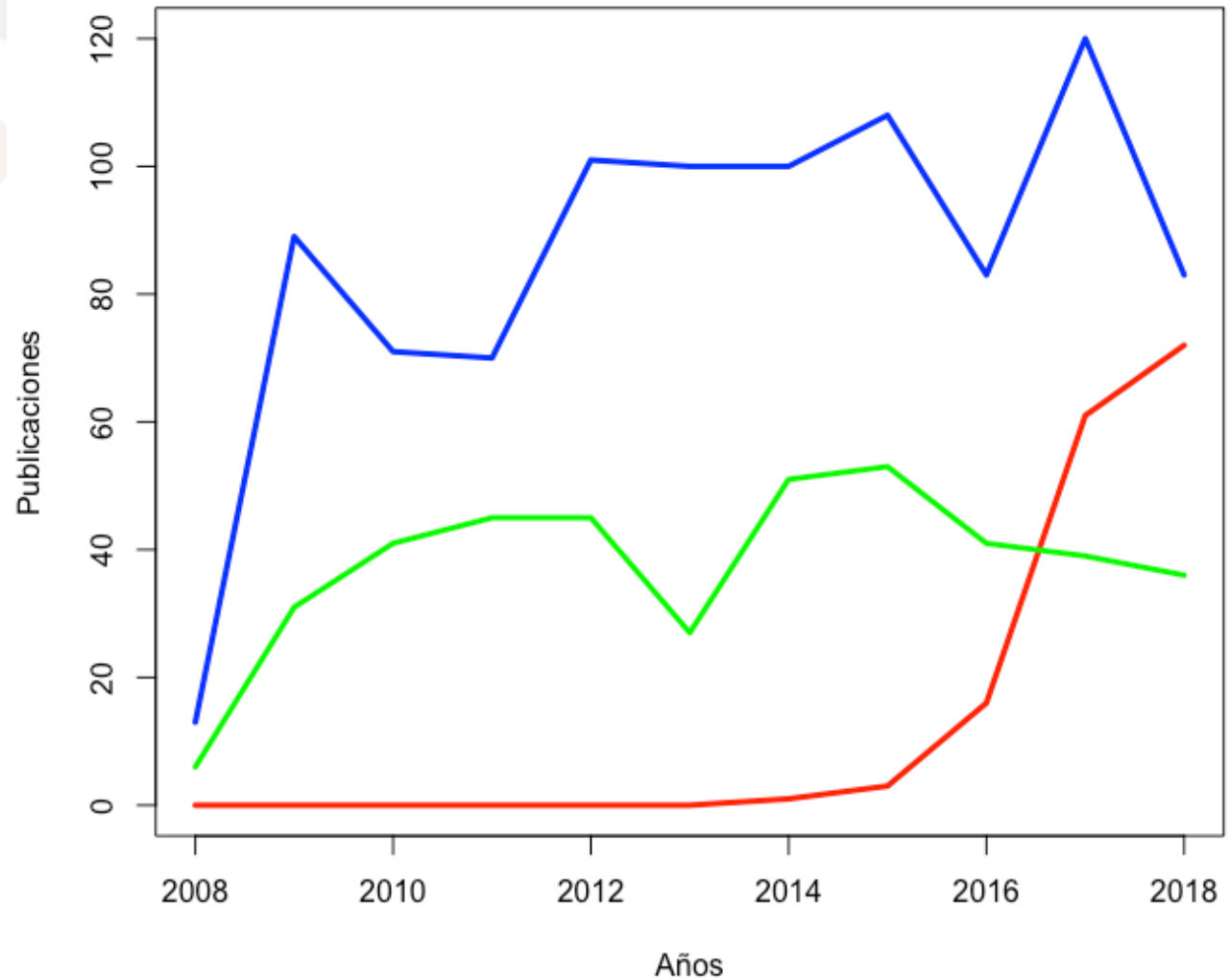
- 01 Convolución
- 02 Dropout
- 03 Relu Units

Schmidhuber J, 2015. INNS

LeCun Y, Benigno Y, Hinton G, 2015. Nature

- RNA + cancer
- DL + cancer
- SVM + cancer

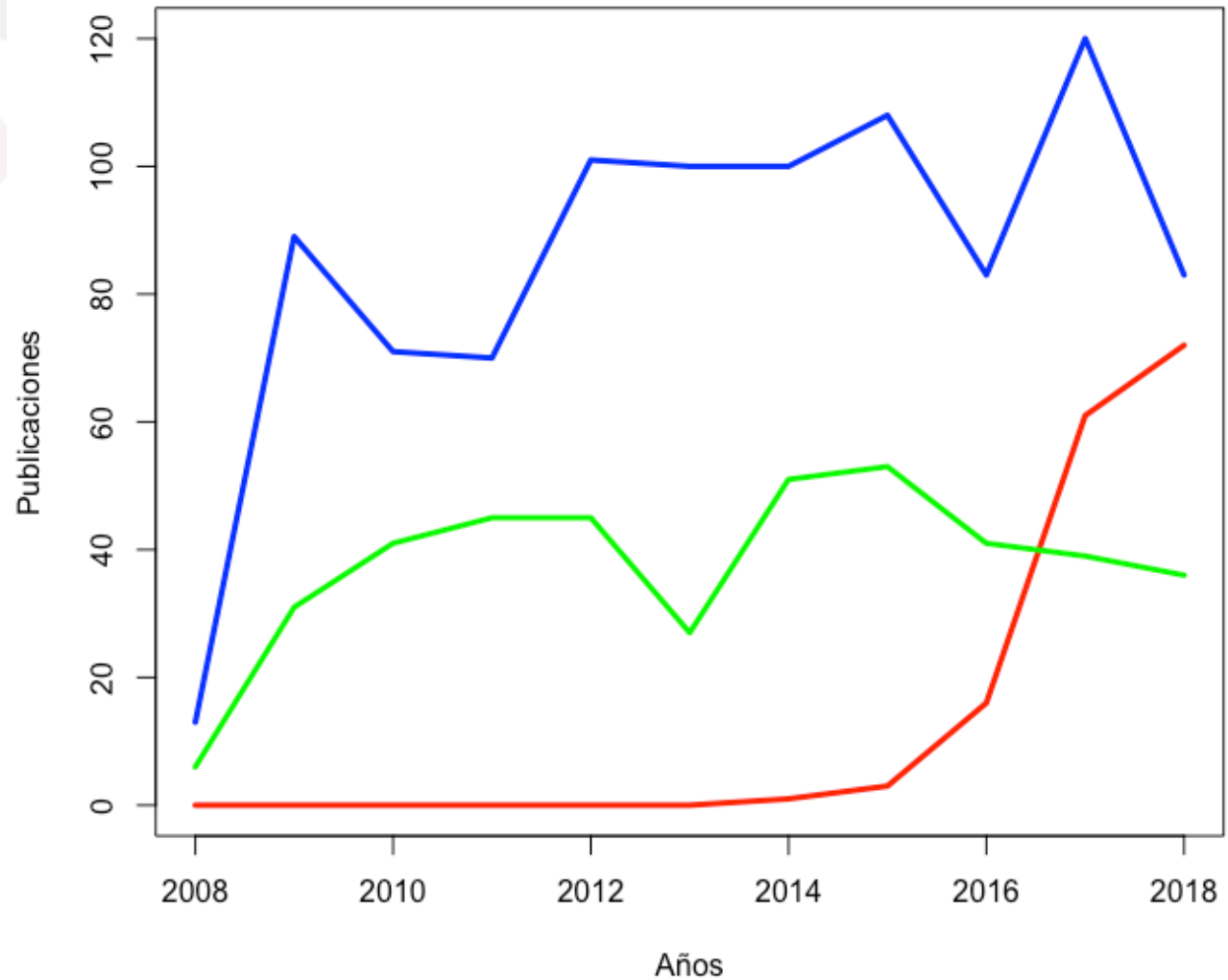
Fuente: Pubmed



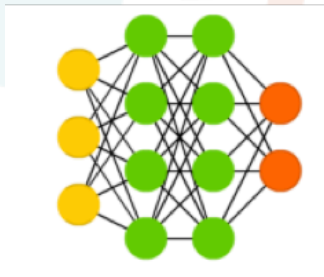
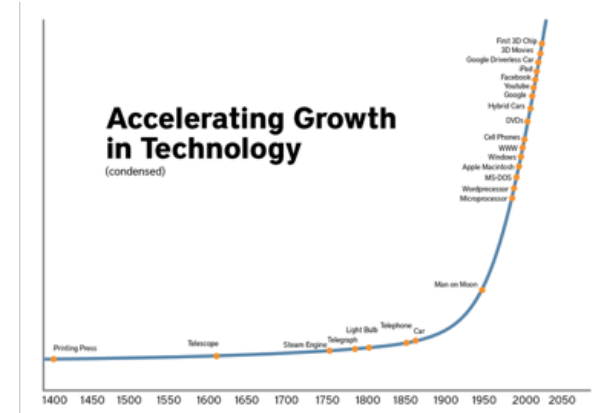
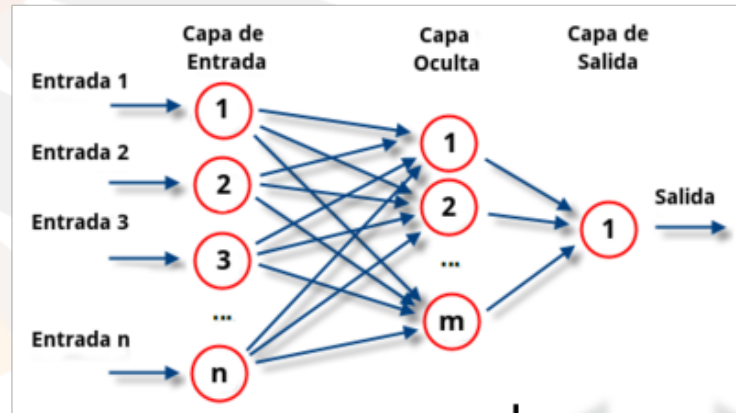
- RNA + cancer
- DL + cancer
- SVM + cancer

En Deep Learning la mayoría de las publicaciones usan imágenes como patrones de entrada a la red

Fuente: Pubmed

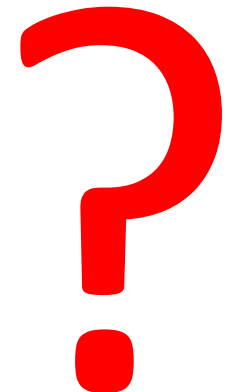


Perceptrón Multicapa

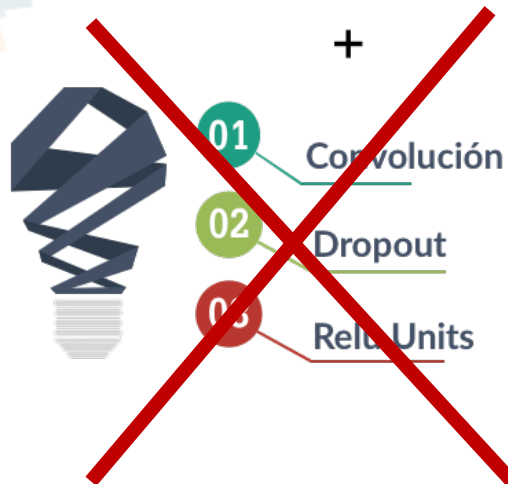
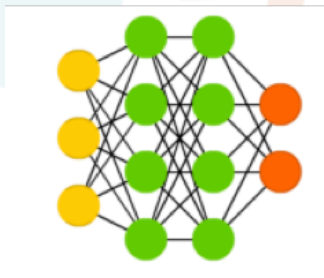
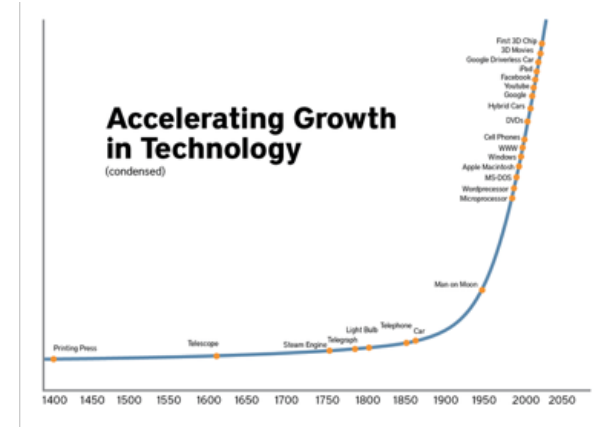
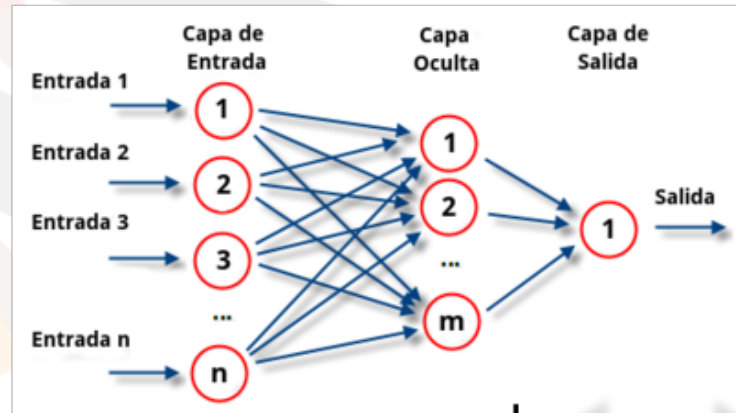


- 01 Convolución
- 02 Dropout
- 03 Relu Units

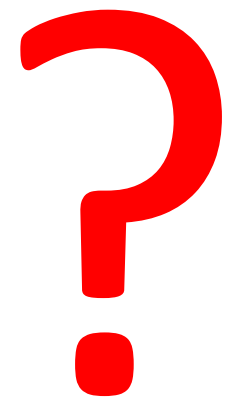
Google Brain, 2015
TensorFlow
Schmidhuber J, 2015. INNS
LeCun Y, Benigno Y, Hinton G, 2015. Nature



Perceptrón Multicapa



Schmidhuber J, 2015. INNS
LeCun Y, Benigno Y, Hinton G, 2015. Nature



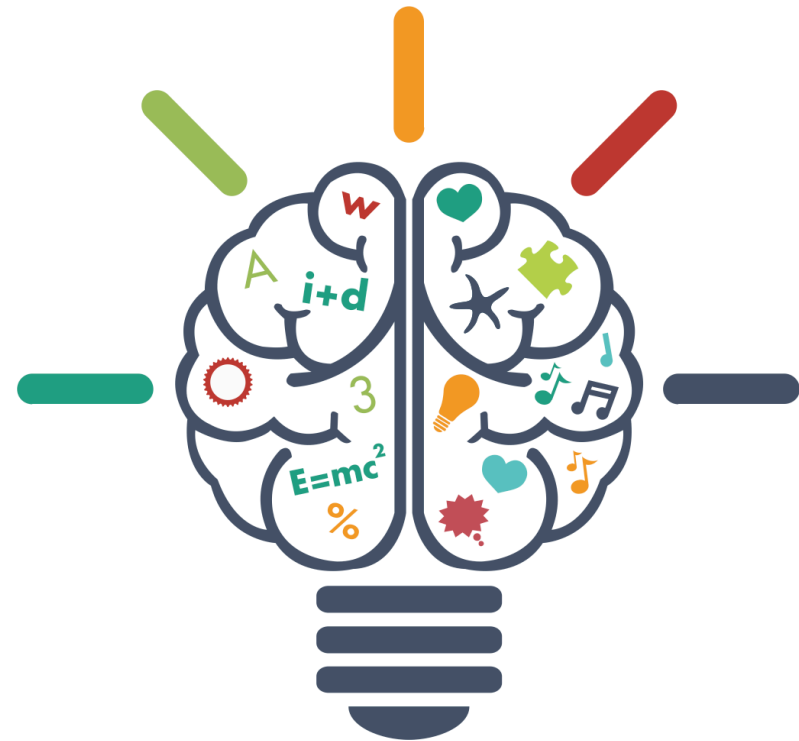
01 Adaptación de arquitecturas de los modelos a las correlaciones existente en los datos

02 Adecuación del tamaño del conjunto de datos en función del algoritmo utilizado

Plan Nacional de I+D

TIN2017 – 88278

ICB + HCUVV



✓ Muchos datos no es Big Data ... No todas las entidades son Google o Facebook

- ✓ Muchos datos no es Big Data ... No todas las entidades son Google o Facebook
- ✓ ¿Están los datos organizados para entrenar modelos de este tipo?

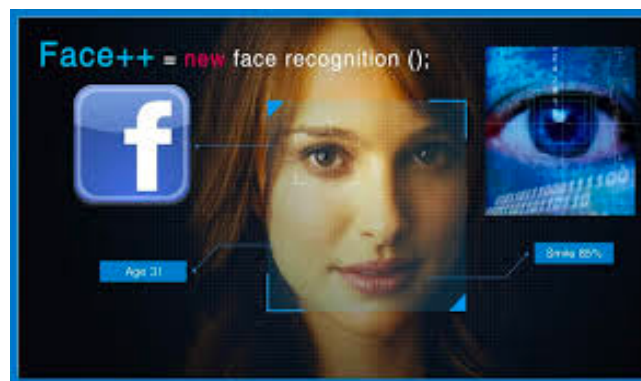
- ✓ Muchos datos no es Big Data ... No todas las entidades son Google o Facebook
- ✓ ¿Están los datos organizados para entrenar modelos de este tipo?
- ✓ El uso eficaz implica la combinación con datos estructurados -> **Calidad de los datos**

- ✓ Muchos datos no es Big Data ... No todas las entidades son Google o Facebook
- ✓ ¿Están los datos organizados para entrenar modelos de este tipo?
- ✓ El uso eficaz implica la combinación con datos estructurados -> **Calidad de los datos**
- ✓ ¿Cuál es el **coste, en personal**, de organizar toda esta información?

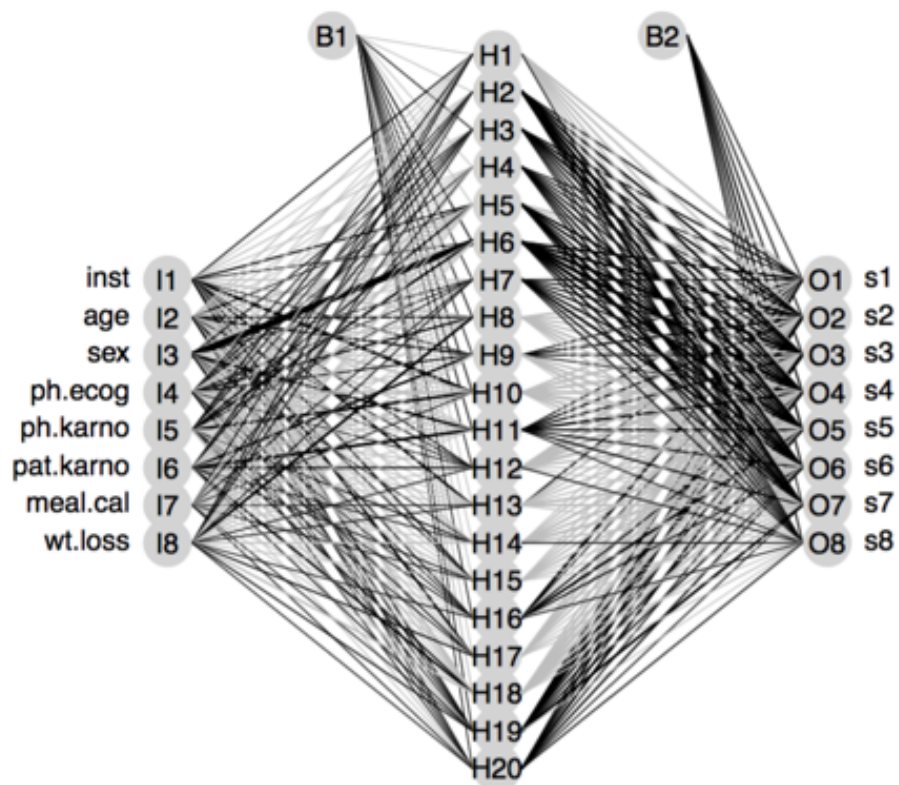
- ✓ Muchos datos no es Big Data ... No todas las entidades son Google o Facebook
- ✓ ¿Están los datos organizados para entrenar modelos de este tipo?
- ✓ El uso eficaz implica la combinación con datos estructurados -> **Calidad de los datos**
- ✓ ¿Cuál es el **coste, en personal,** de organizar toda esta información?



Grandes problemas de la Inteligencia Artificial / Deep Learning La especialización es para los insectos



Red neuronal artificial para predecir supervivencia



Red neuronal artificial para predecir supervivencia

Predicción de supervivencia

