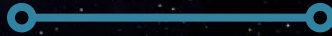


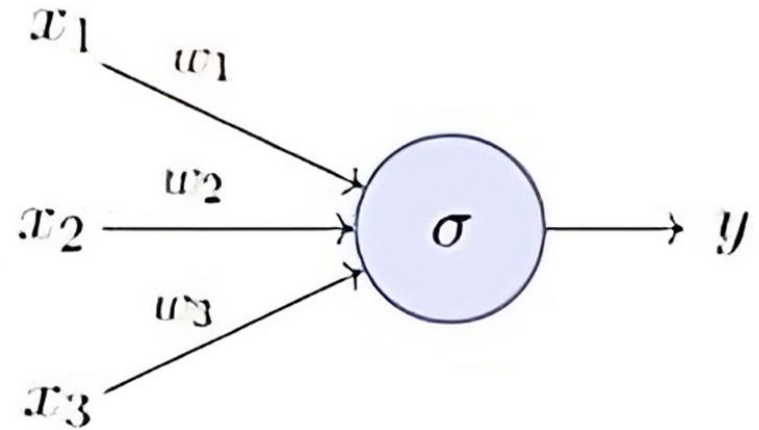
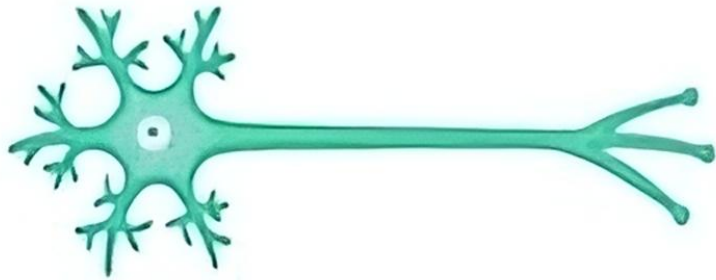


# **ASTRONOMÍA Y CIENCIA DE DATOS: DE LAS ESTRELLAS A LOS NÚMEROS**

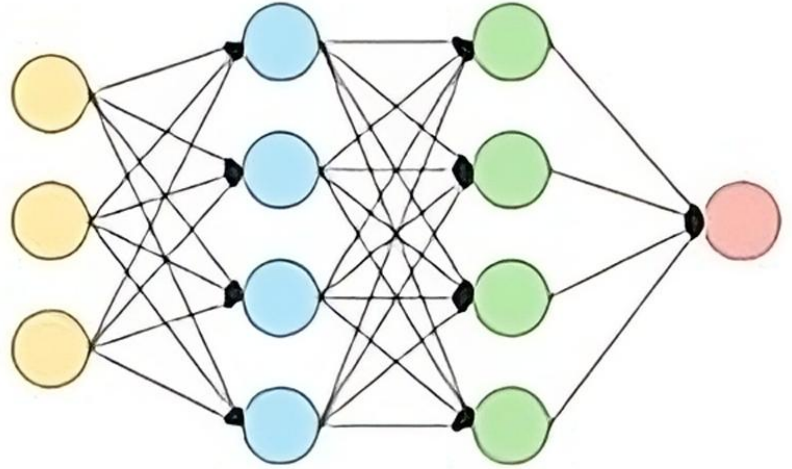
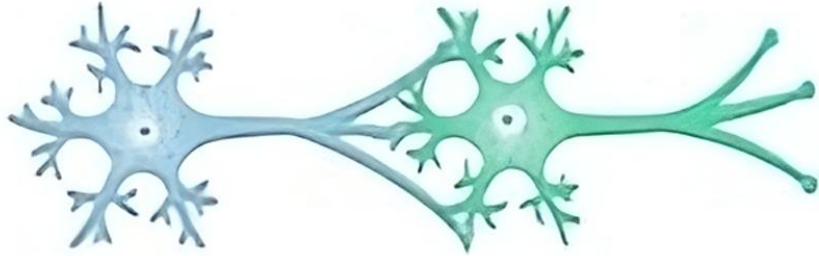
Clase 9: Introducción al Aprendizaje Supervisado II:  
Redes Neuronales Convolucionales



# Redes neuronales

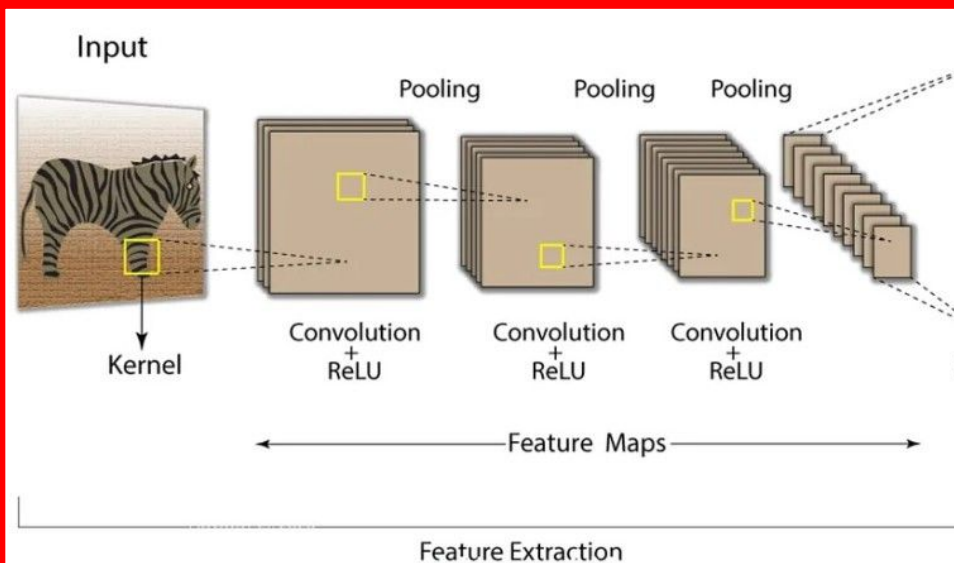


# Redes neuronales

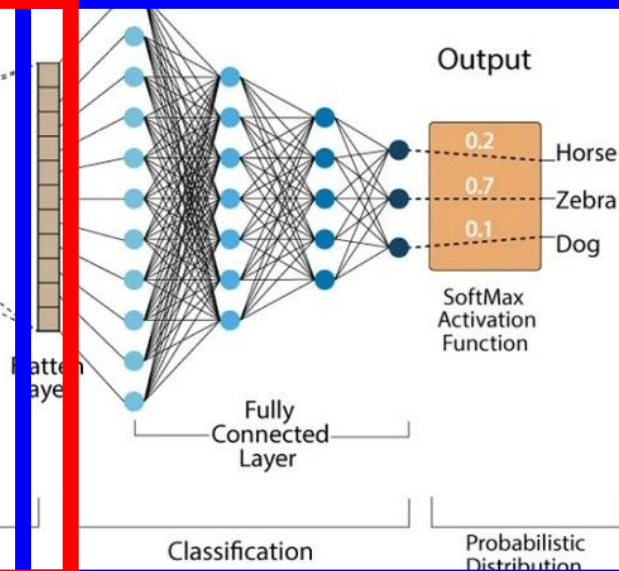


# Redes neuronales convolucionales (CNN)

## Sección de Convolución

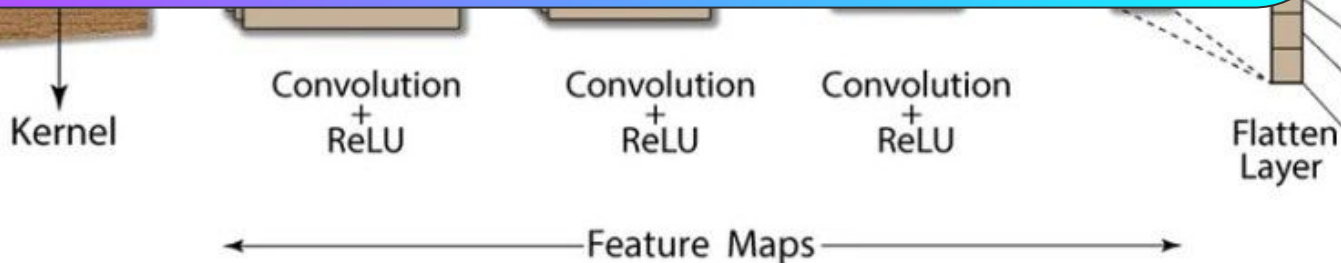


## Sección de NN.



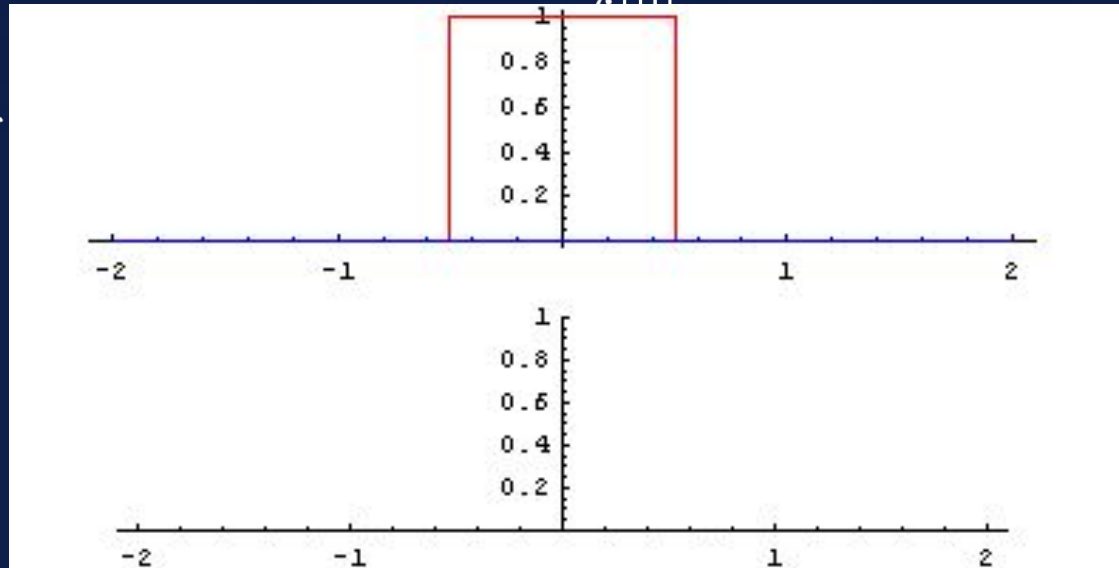
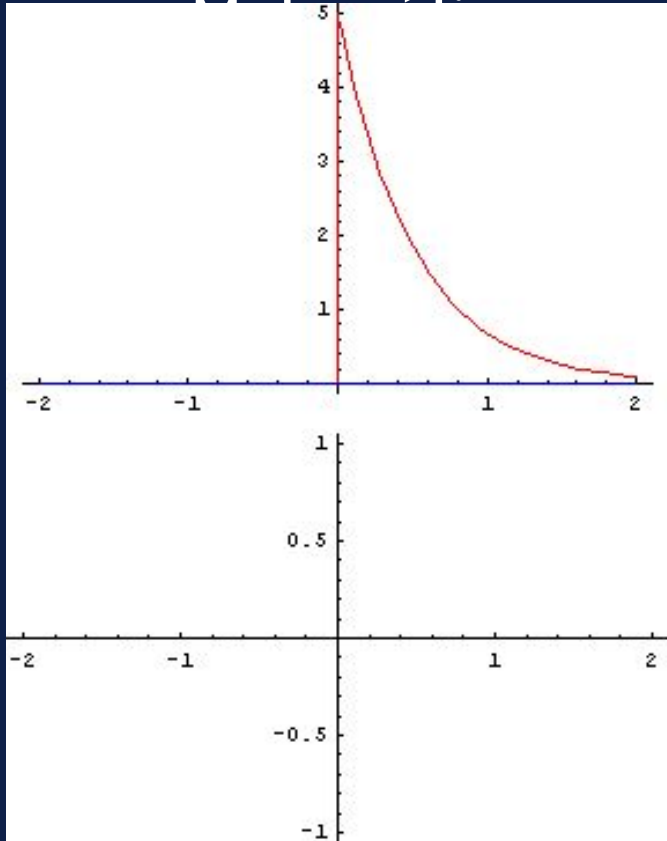
# Redes neuronales convolucionales (CNN)

¿Qué significa esto  
de  
**CONVOLUCIÓN?**



# Convoluciones

La convolución es una función que transforma la otra dentro de un espacio...



# Convoluciones en 2D!

3	0	1	2	7	4
1	5	8	9	3	1
2	7	2	5	1	3
0	1	3	1	7	8
4	2	1	6	2	8
2	4	5	2	3	9

Imagen: 6x6

\*

1	0	-1
1	0	-1
1	0	-1

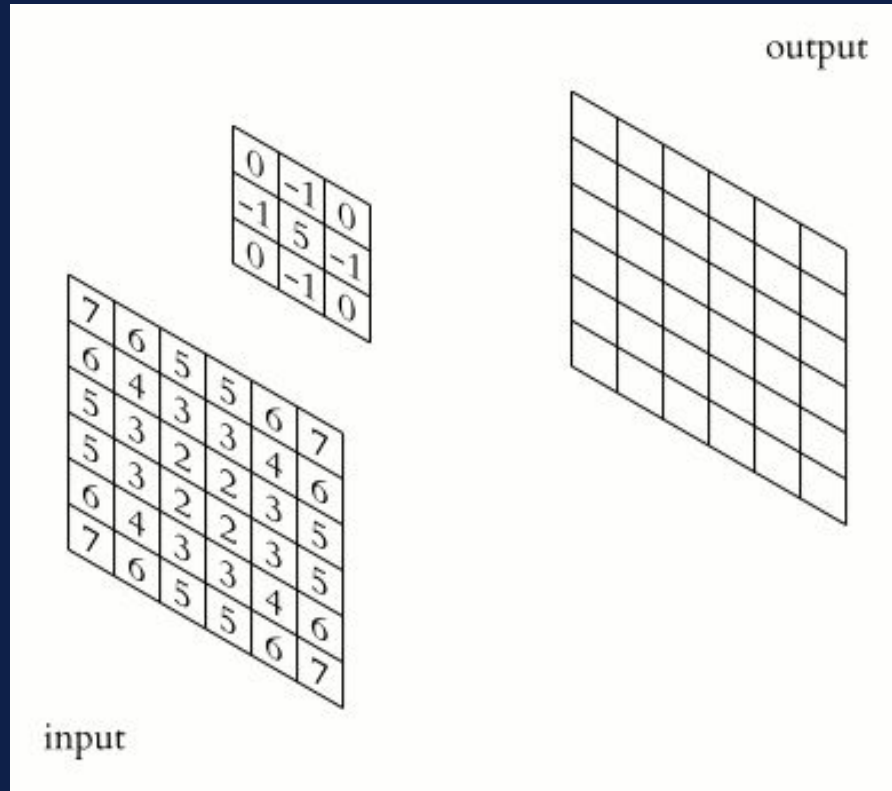
Filtro (kernel): 3x3

=

-5	-4	0	8
-10	-2	2	3
0	-2	-4	-7
-3	-2	-3	-16

Resultado: 4x4

# Convoluciones en 2D!





# Convoluciones en 2D!

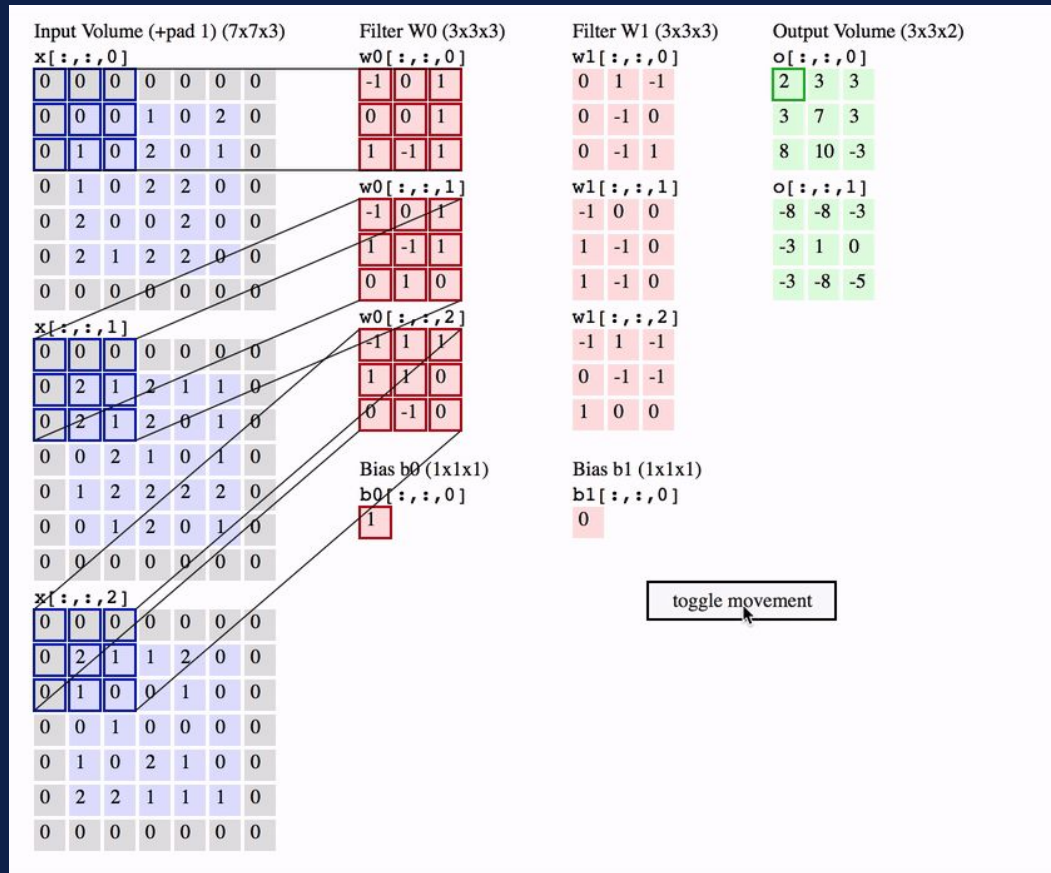
1 <sub>x1</sub>	1 <sub>x0</sub>	1 <sub>x1</sub>	0	0
0 <sub>x0</sub>	1 <sub>x1</sub>	1 <sub>x0</sub>	1	0
0 <sub>x1</sub>	0 <sub>x0</sub>	1 <sub>x1</sub>	1	1
0	0	1	1	0
0	1	1	0	0

Image

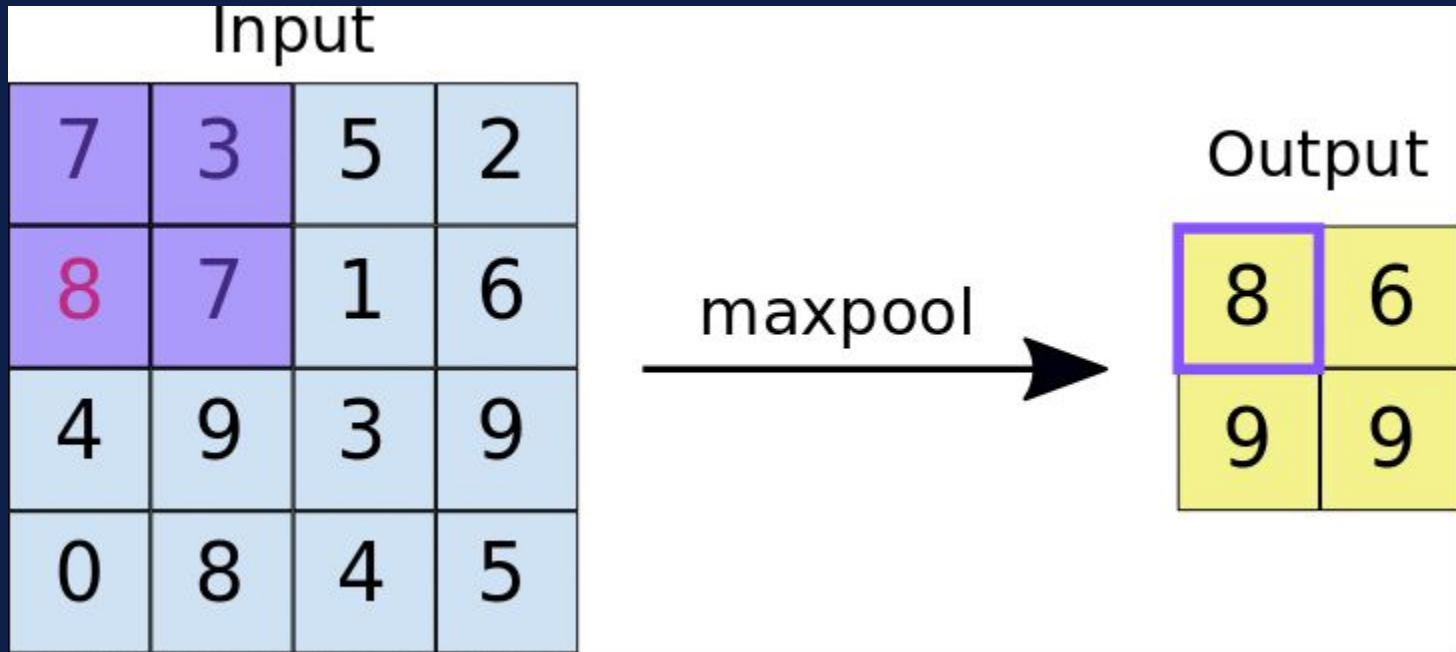
4		

Convolved  
Feature

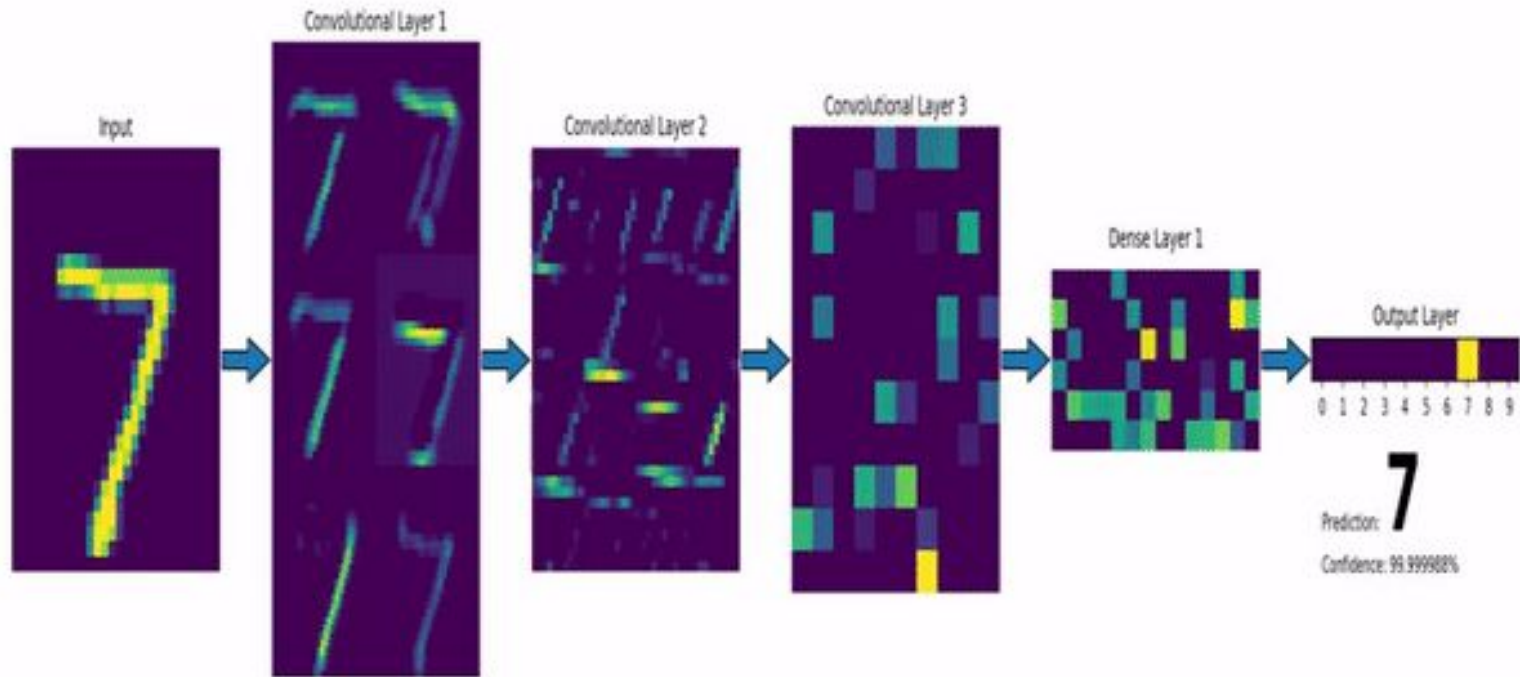
# Convoluciones en 2D!



# MaxPool

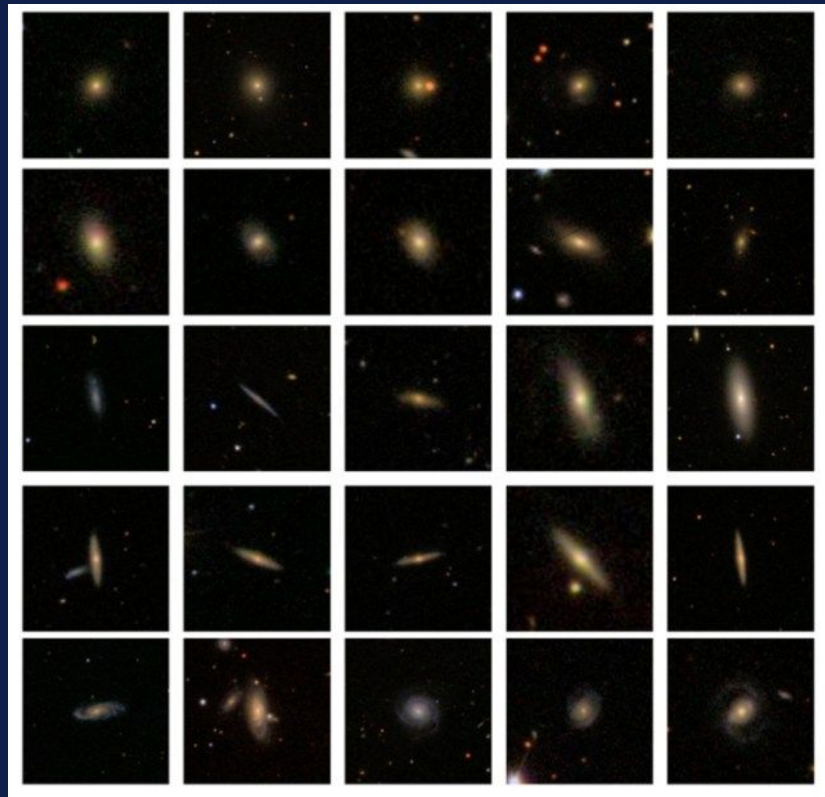


# CNN para números



# CNN en astronomía

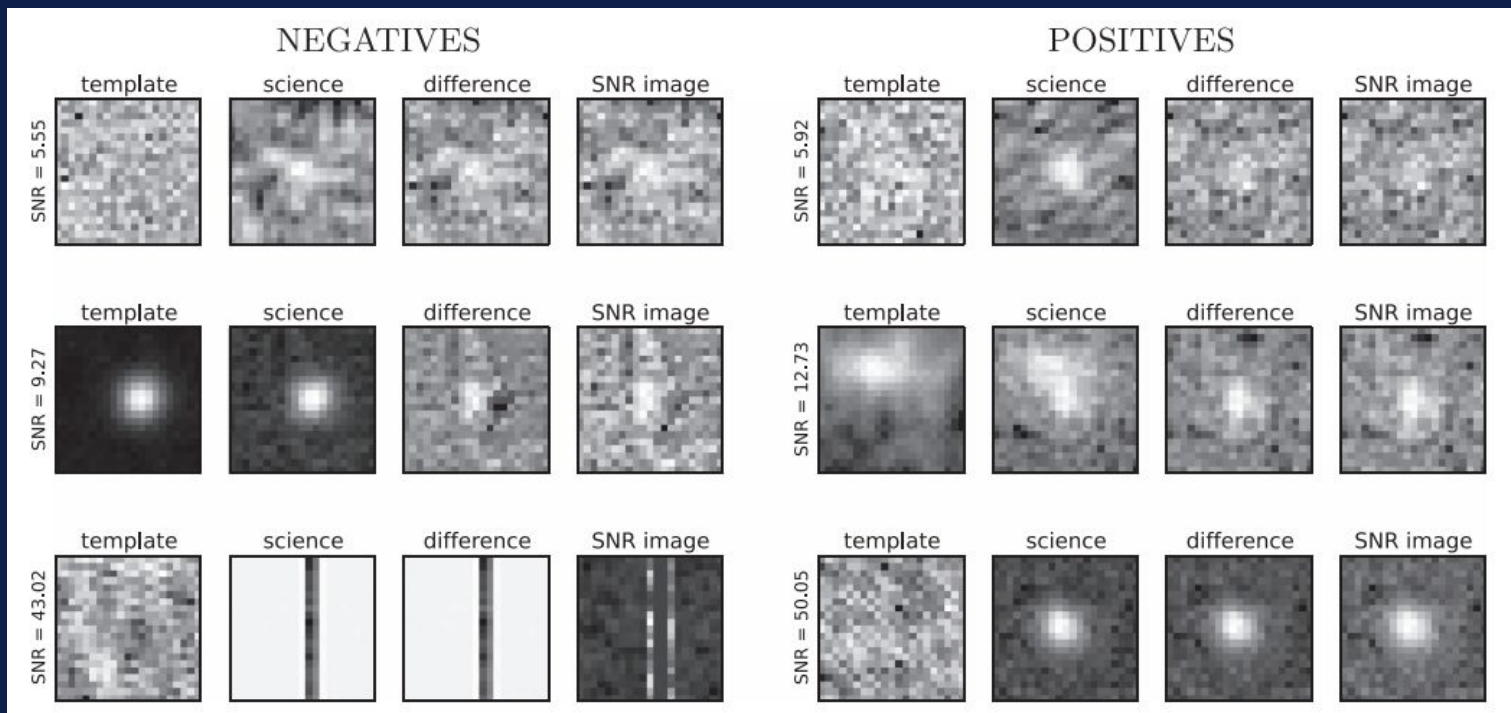
Clasificación de Galaxias (Galaxy zoo y análogos)



Dieleman+2015

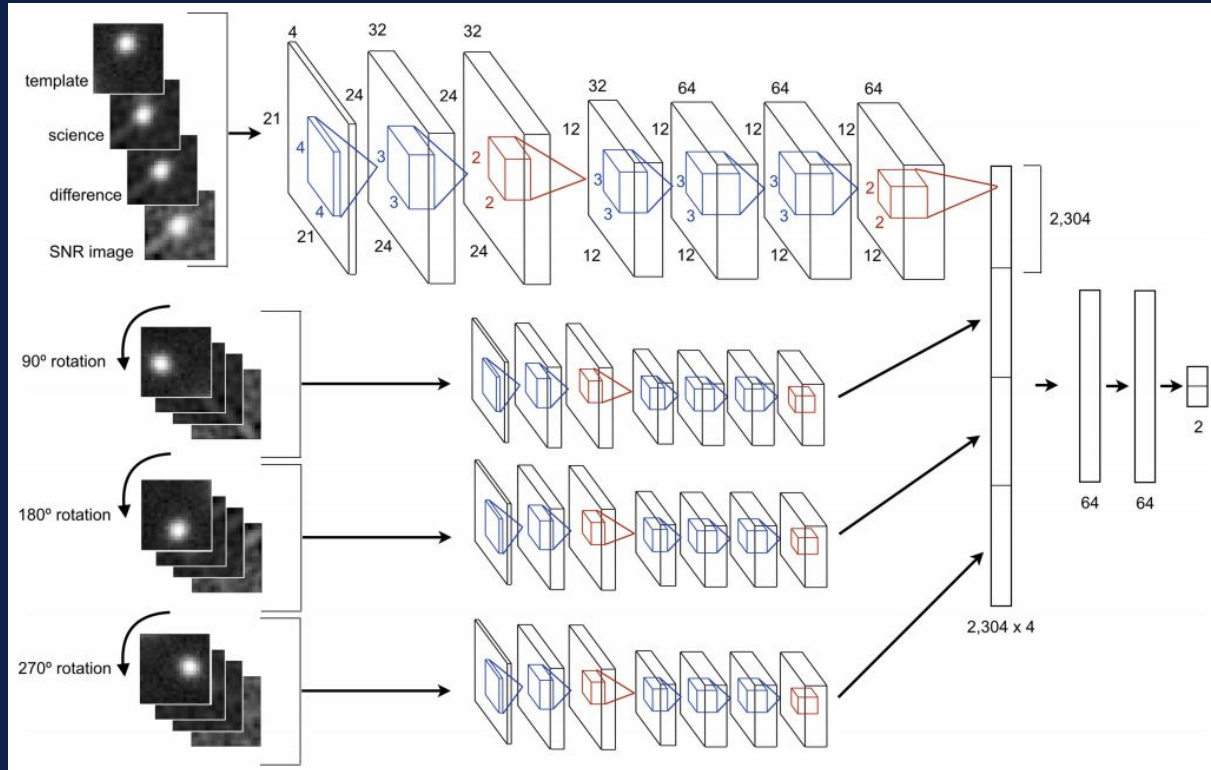
# CNN en astronomía

Real-bogus stamp classification (Cabrera-Vives+2017)



# CNN en astronomía

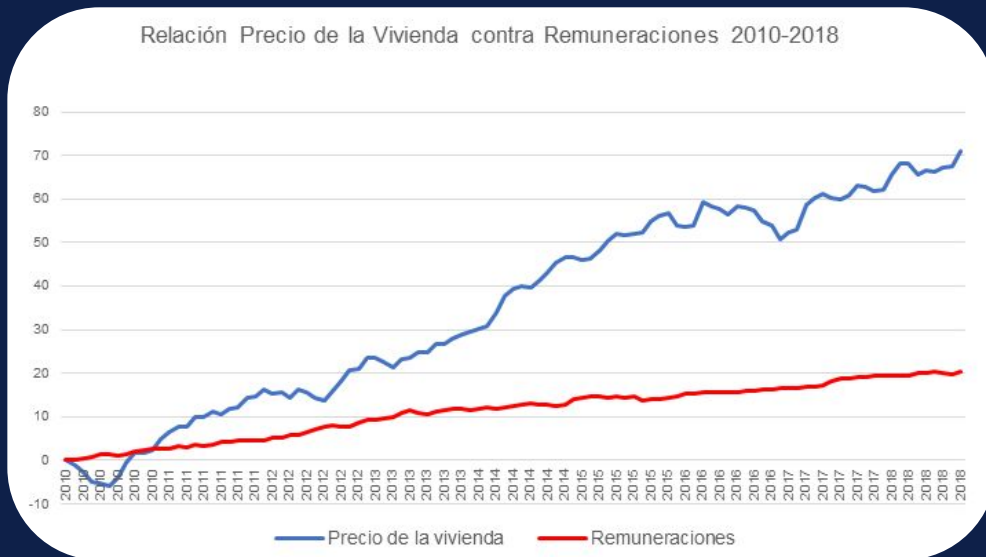
Real-bogus stamp classification (Cabrera-Vives+2017)



# Redes neuronales recurrentes (RNN)

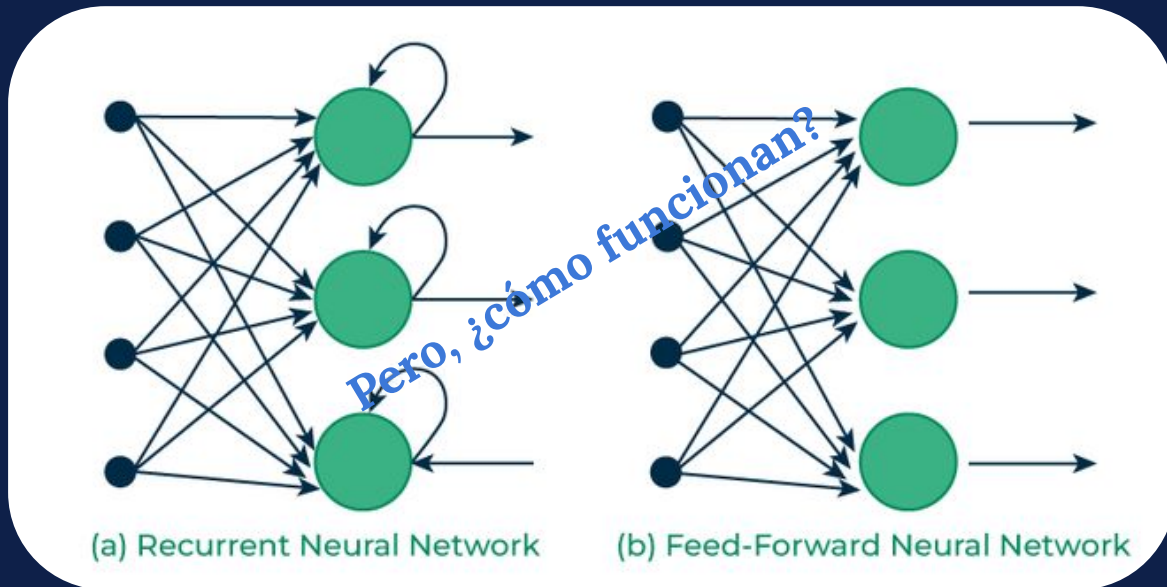
Buscamos resolver un problema de predicción

¿Cómo introducimos datos secuenciales en una red neuronal?





# La respuesta: redes neuronales recurrentes!



Vanish Gradient /  
Exploding Gradients

Long Short-Term  
Memory (LSTM)  
networks

# ¿En que podemos aplicar RNN?

Series de tiempo

Natural Language Processing (NLP)

Generación de música

# Redes generativas adversariales (GAN's)



# Redes generativas adversarias (GAN's)

