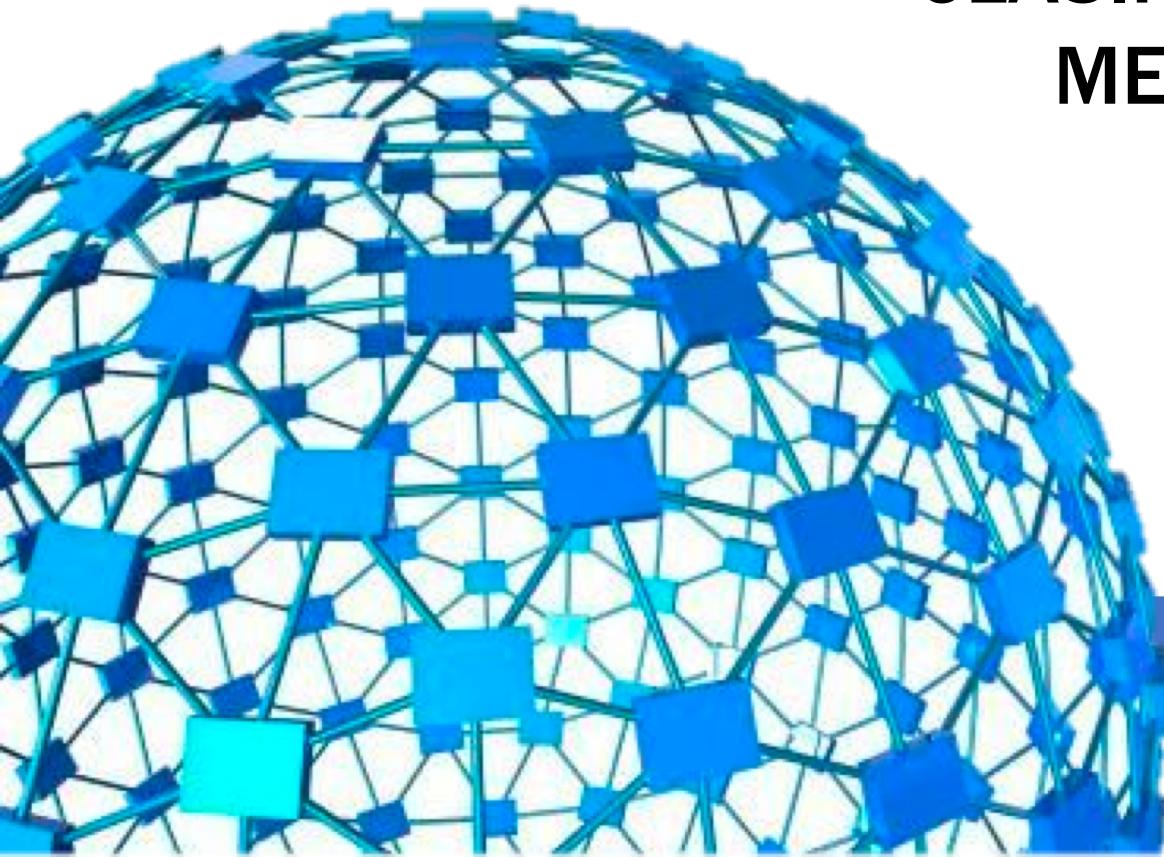




UANL
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN®



FIME
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



CLASIFICADOR DE MAMOGRAFÍAS POR MEDIO DE REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES

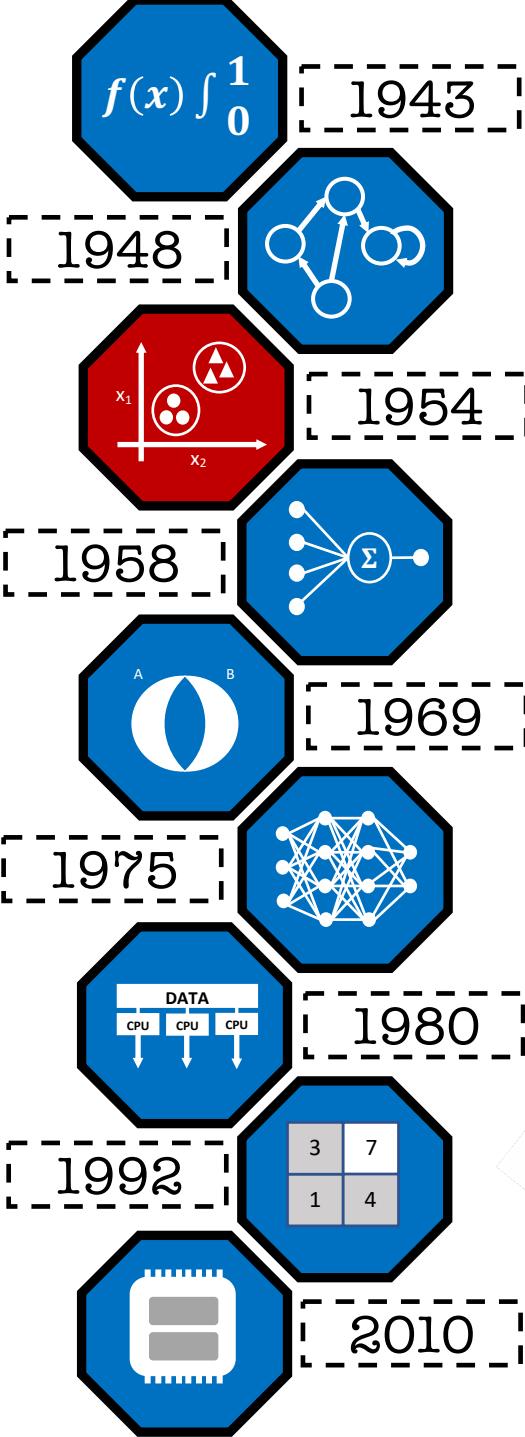
MC. Mayra Cristina Berrones Reyes

REDES NEURONALES

Las redes neuronales artificiales son un modelo computacional vagamente inspirado en el comportamiento observado en su homólogo biológico.

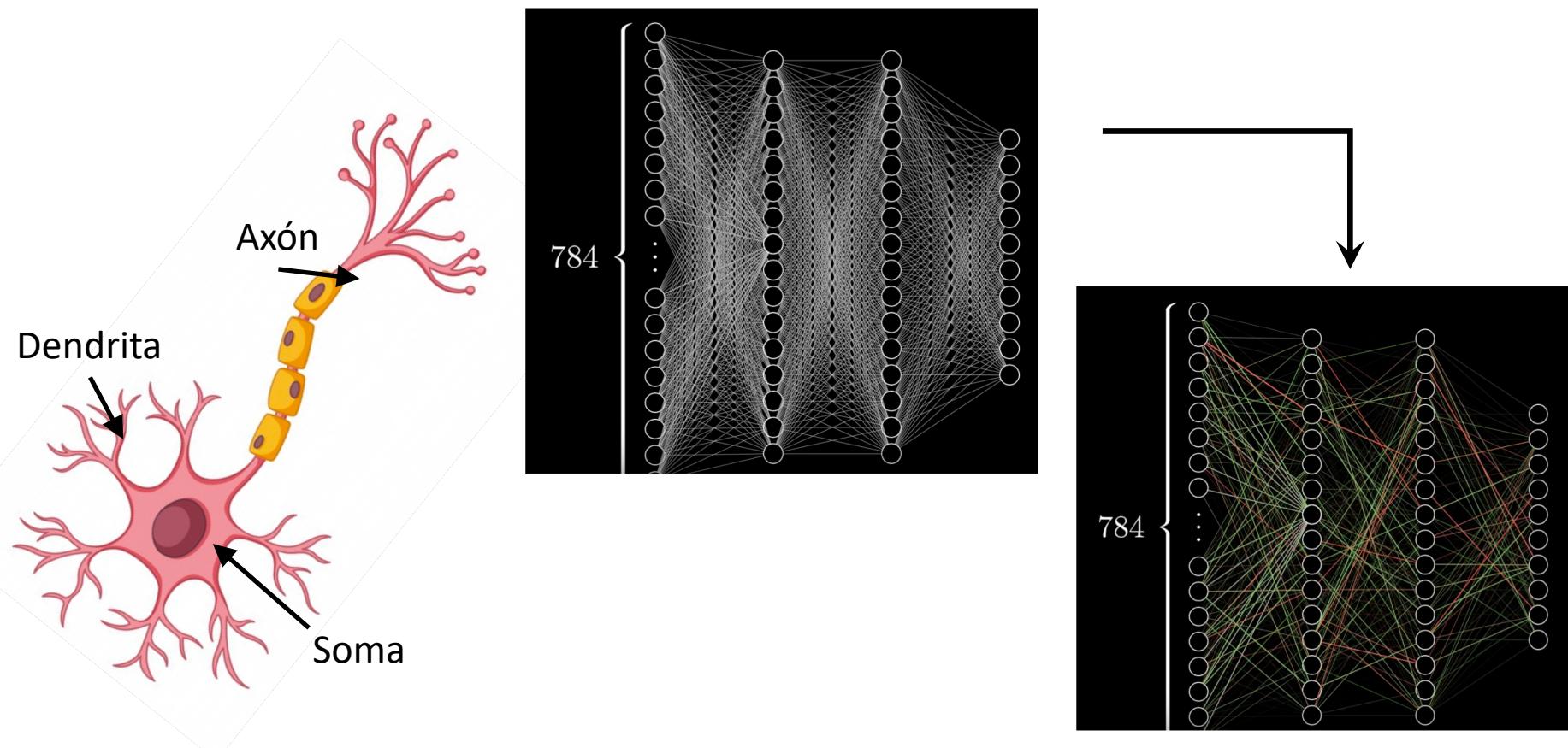
Consiste en un conjunto de unidades llamadas neuronas, conectadas entre sí para transmitir señales.

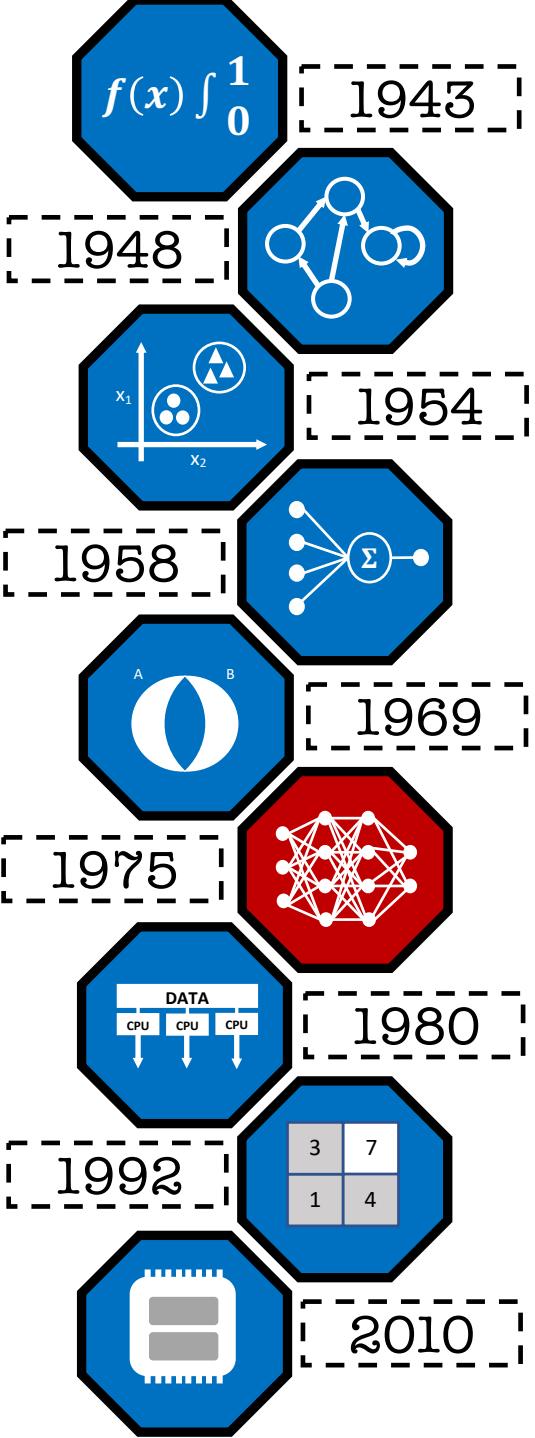




• 1954. Farley y Weasley Clark

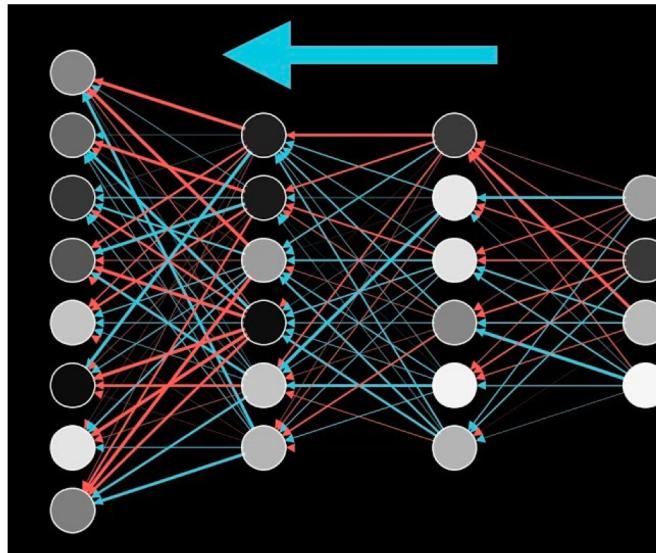
Utilizan máquinas computacionales llamadas calculadoras para simular una red de Hebb, quien fue creador de la hipótesis típica de aprendizaje no supervisado.

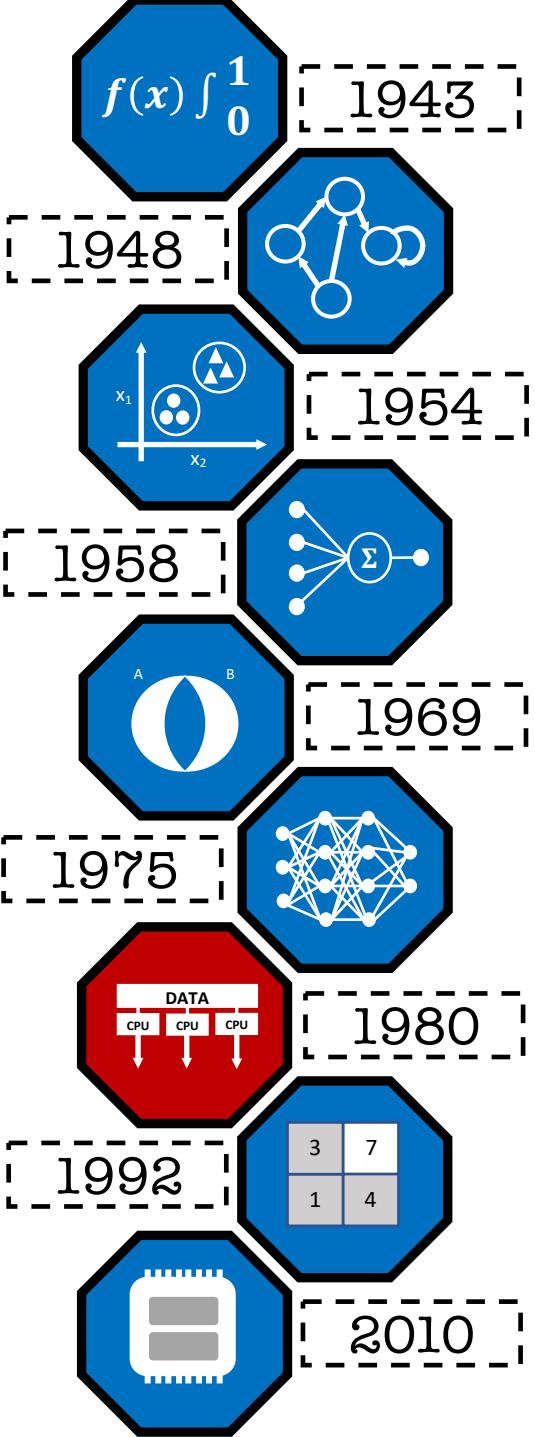




- **1975. Paul Werbos**

Propagación hacia atrás. Implementa un rápido entrenamiento con redes de capa múltiple. Utiliza la diferencia entre resultado producido y deseado para cambiar los pesos de las conexiones entre neuronas.

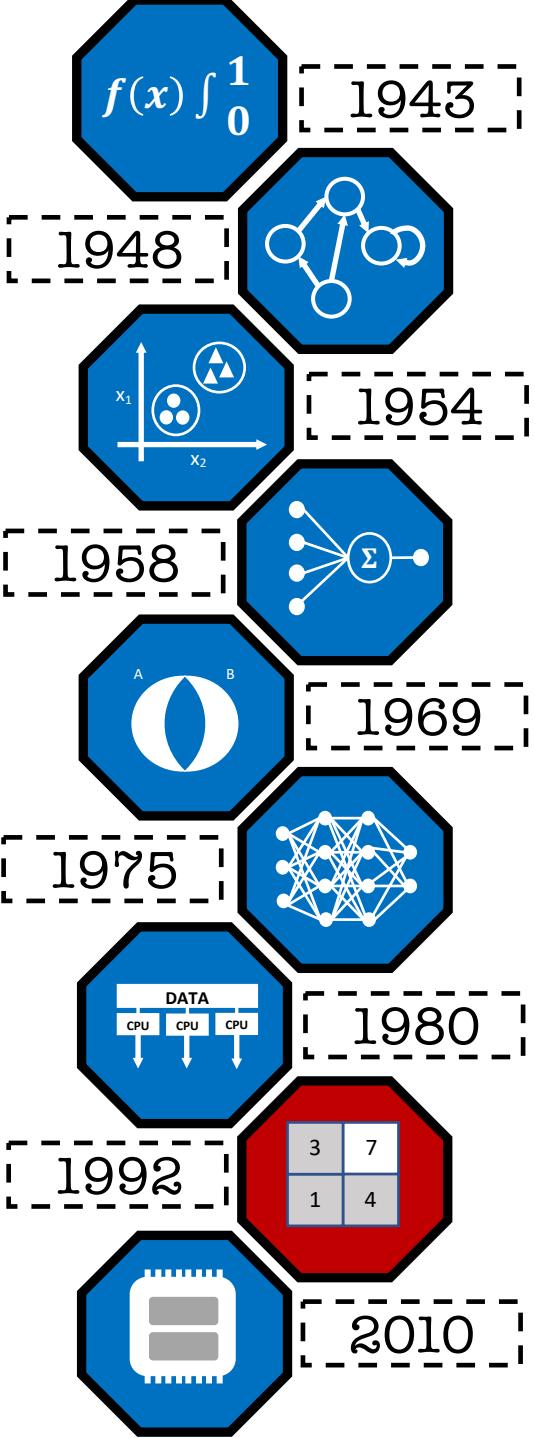




• 1980. Procesamiento paralelo

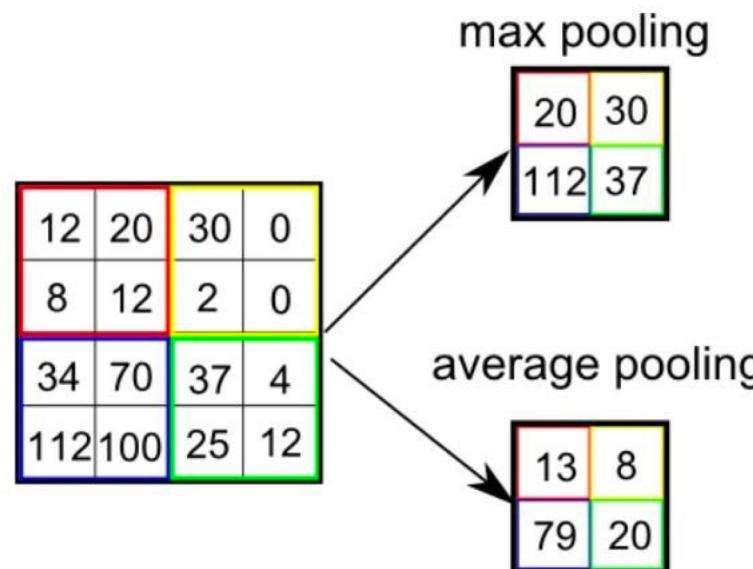
Se utilizan varios ordenadores para poder simular un proceso neuronal.

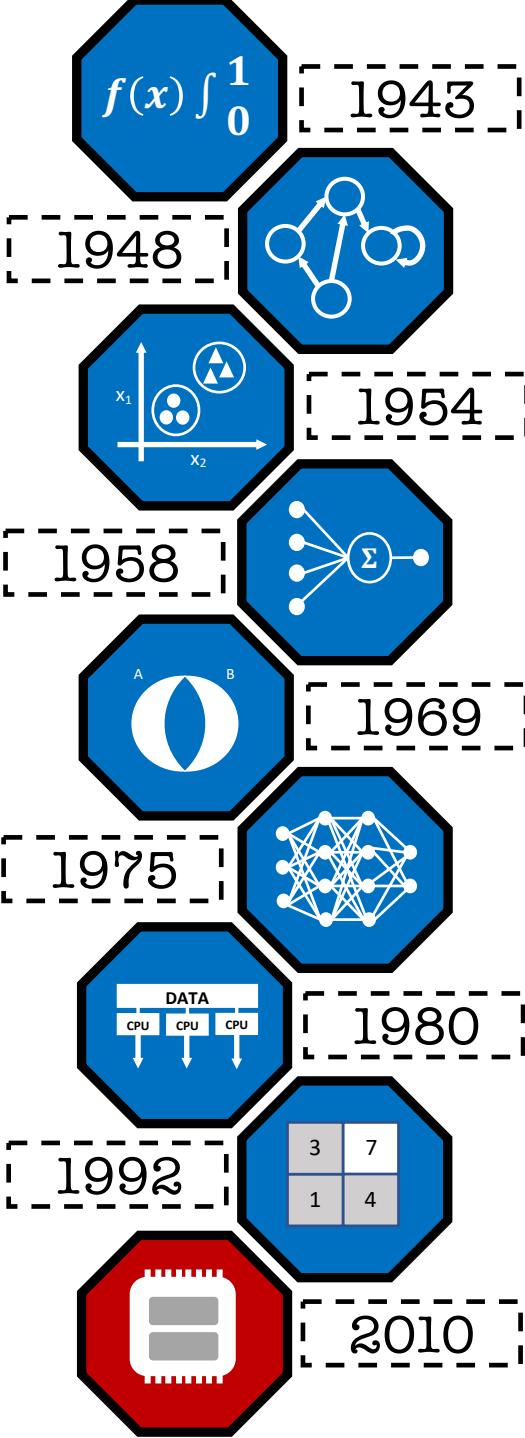




• 1992. Maxpooling

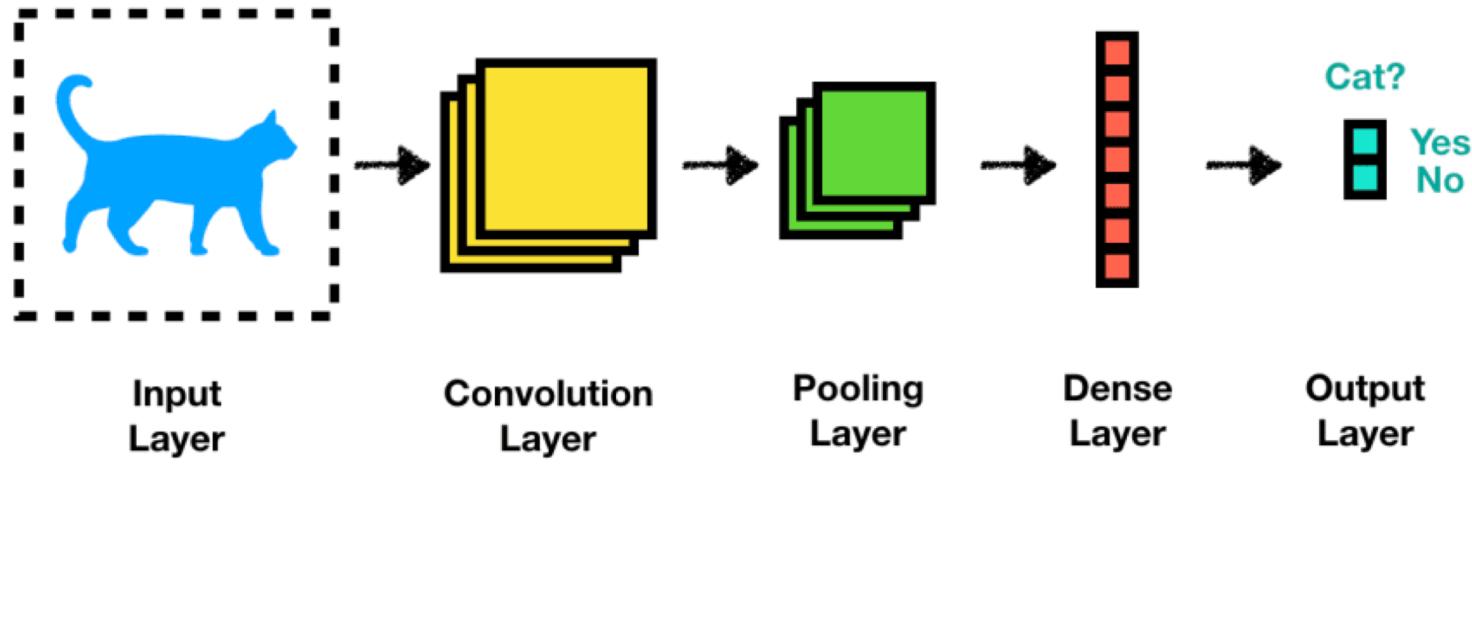
Forma de sub muestreo que divide los datos en grupos de igual tamaño. Transmite solo el valor máximo de cada grupo. Ayuda al reconocimiento de objetos.





• 2010. GPU

Uso de maxpooling en el entrenamiento fue acelerado por el uso del GPU. Esta tecnología emergente dio pie para la investigación de otro tipo de redes, como las redes neuronales convolucionales (RNC).



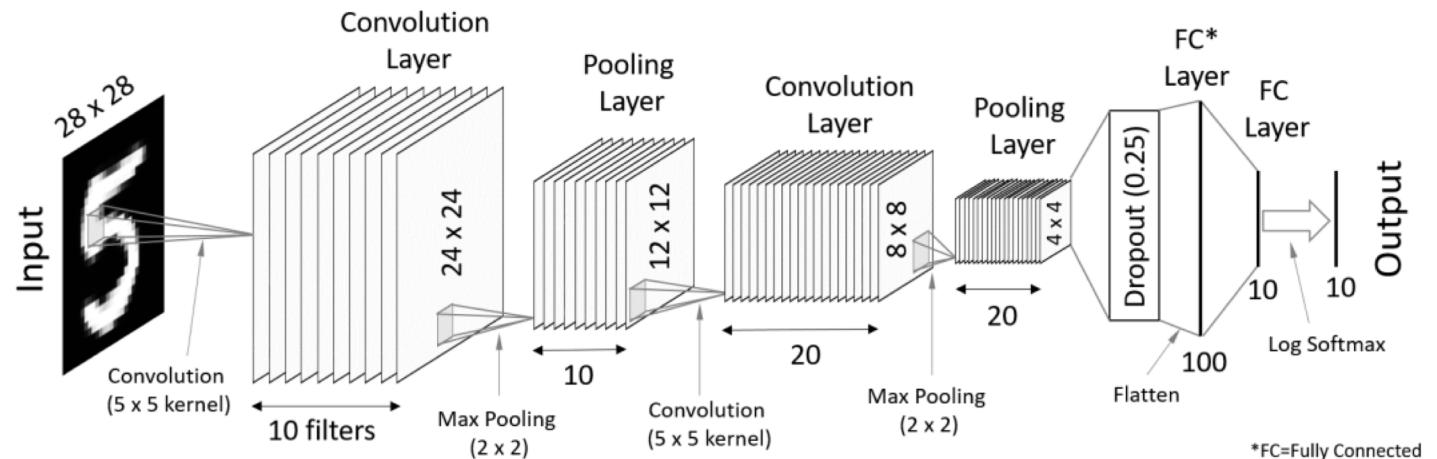
REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES

2

REDES NEURONALES CONVOLUCIONALES

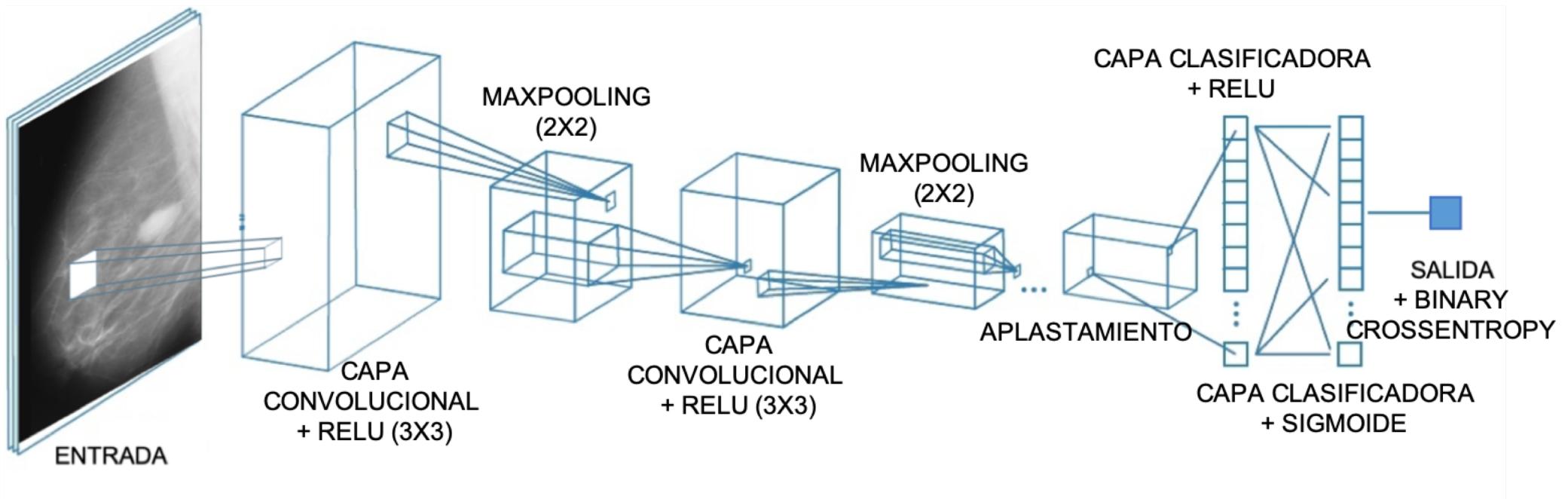
Las RNC son un conjunto de capas de procesamiento y pueden describirse como un diagrama secuencial de bloques. Cada capa tiene una función diferente.

Las RNC se especializan en la tarea de extraer patrones en imágenes.

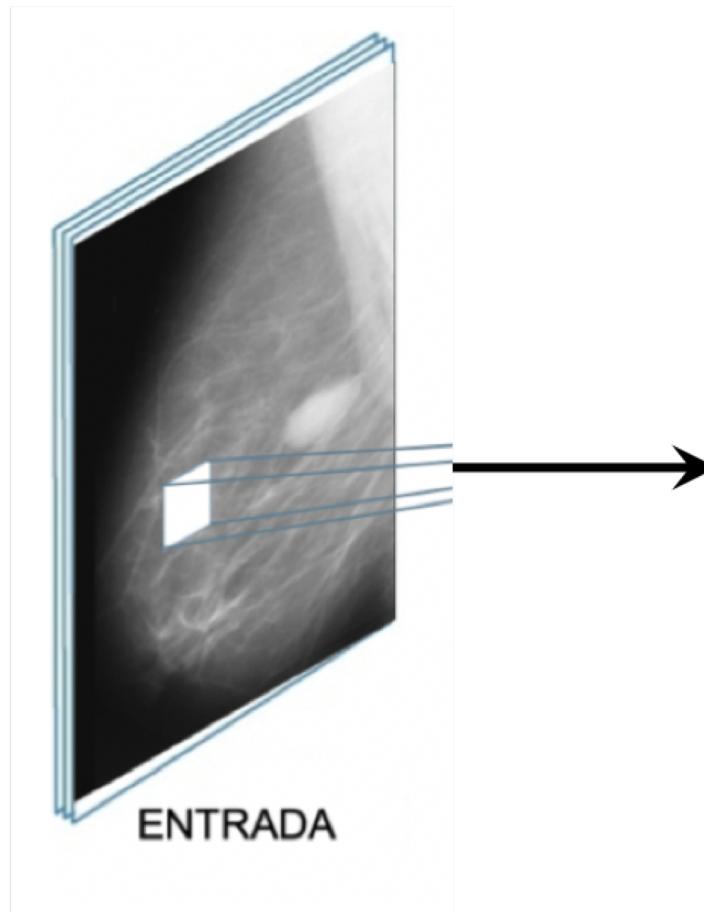


*FC=Fully Connected

FUNCIONAMIENTO



- **ENTRADA DE LA IMAGEN.**



0	0	0	0	0	0	0	...
0	156	155	156	158	158	158	...
0	153	154	157	159	159	159	...
0	149	151	155	158	159	159	...
0	146	146	149	153	158	158	...
0	145	143	143	148	158	158	...
...

Input Channel #1 (Red)

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

Kernel Channel #1



161

0	0	0	0	0	0	0	...
0	167	166	167	169	169	169	...
0	164	165	168	170	170	170	...
0	160	162	166	169	170	170	...
0	156	156	159	163	168	168	...
0	155	153	153	158	168	168	...
...

Input Channel #2 (Green)

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

Kernel Channel #2



-9

0	0	0	0	0	0	0	...
0	163	162	163	165	165	165	...
0	160	161	164	166	166	166	...
0	156	158	162	165	166	166	...
0	155	155	158	162	167	167	...
0	154	152	152	157	167	167	...
...

Input Channel #3 (Blue)

0	1	1
0	1	0
1	-1	1

Kernel Channel #3



659

+

-9

+

659

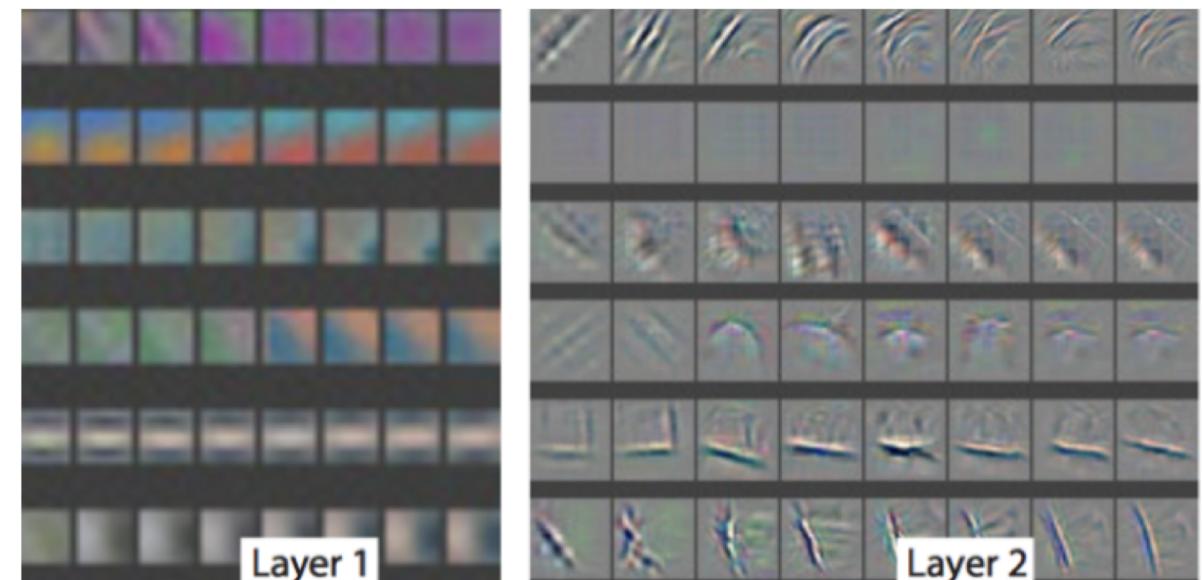
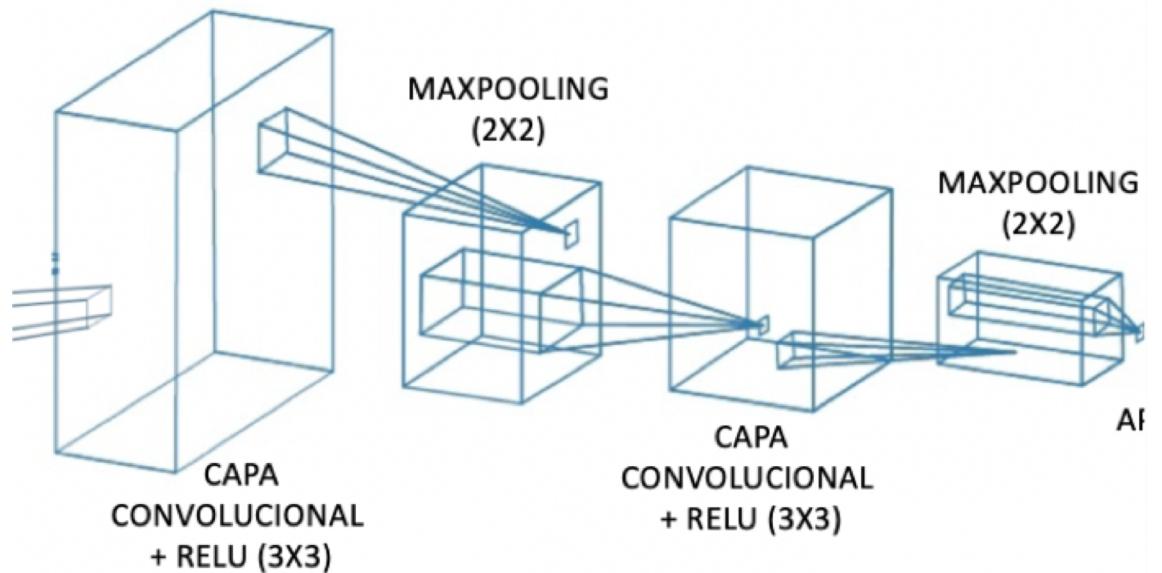
+ 1 = 812

Bias = 1

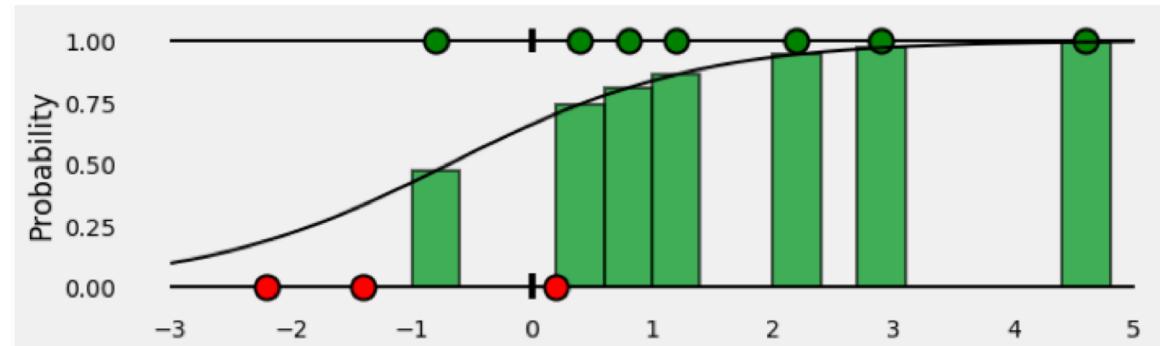
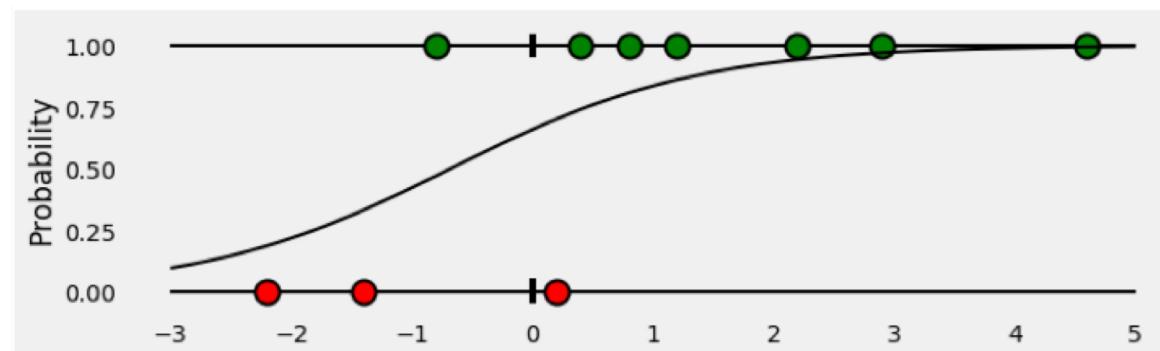
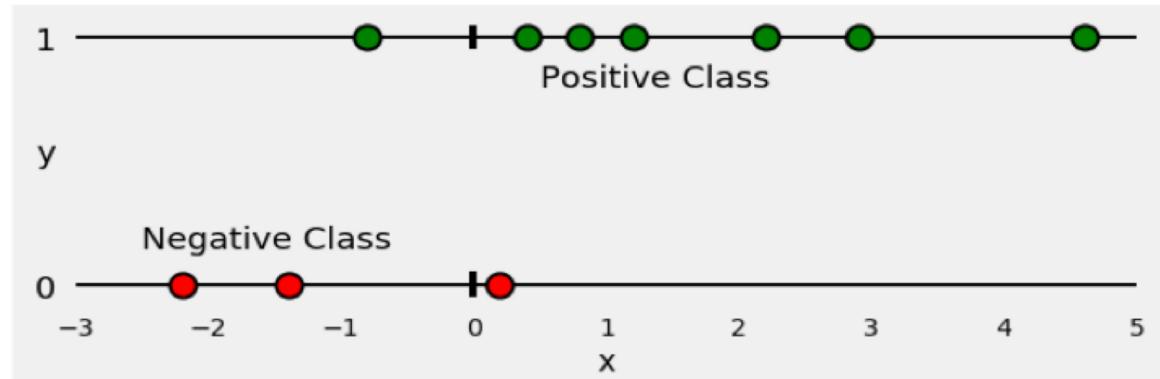
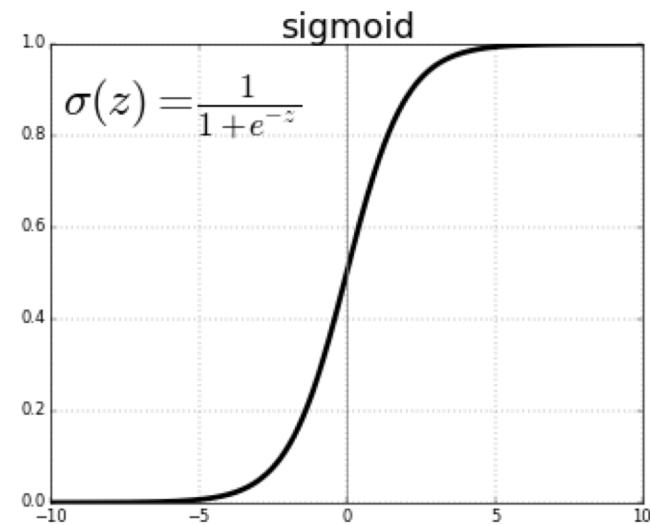
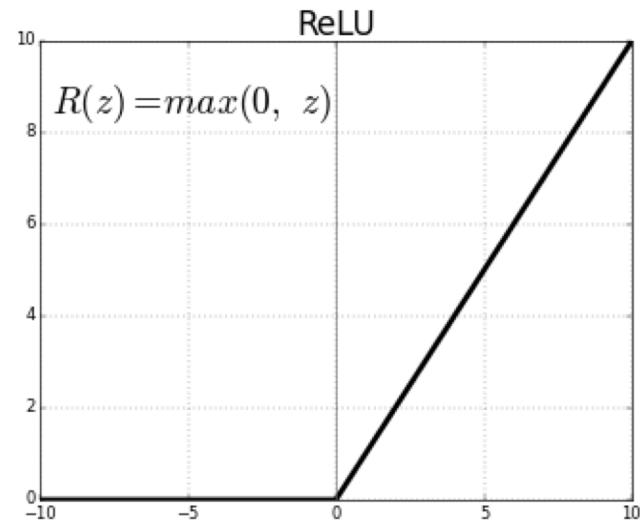
-25	466	466	475	...
295	787	798	812	...
...
...
...

Output

- **CAPAS CONVOLUCIONALES Y MAXPOOLING**



FUNCIONES DE ACTIVACIÓN



- **CAPA DE APLASTAMIENTO**

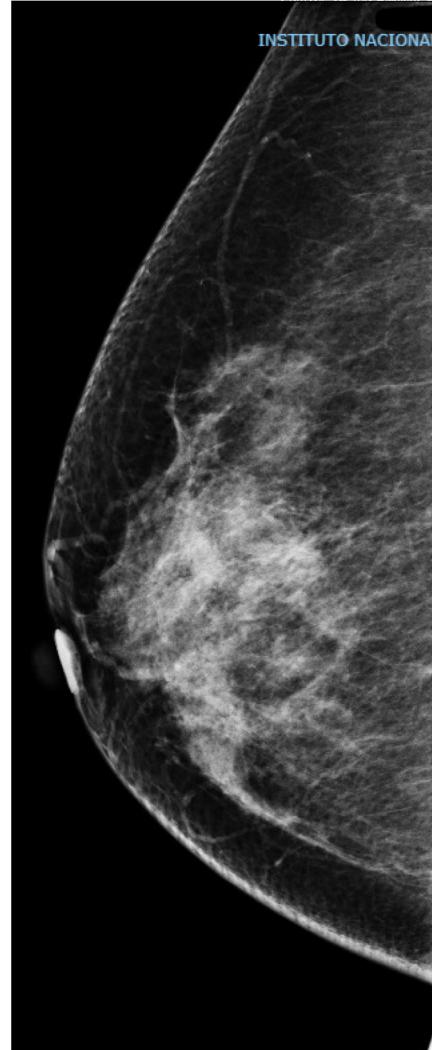
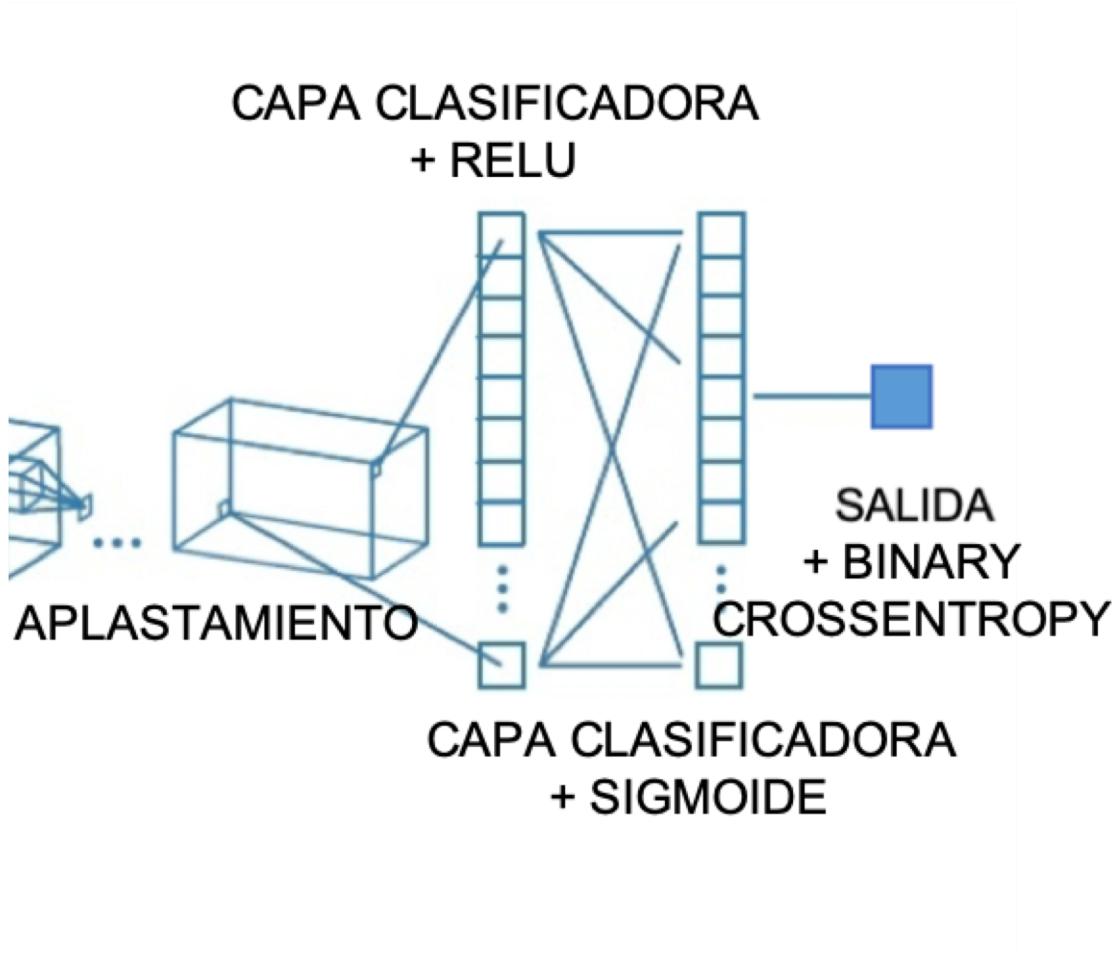


IMAGEN DE
ENTRADA

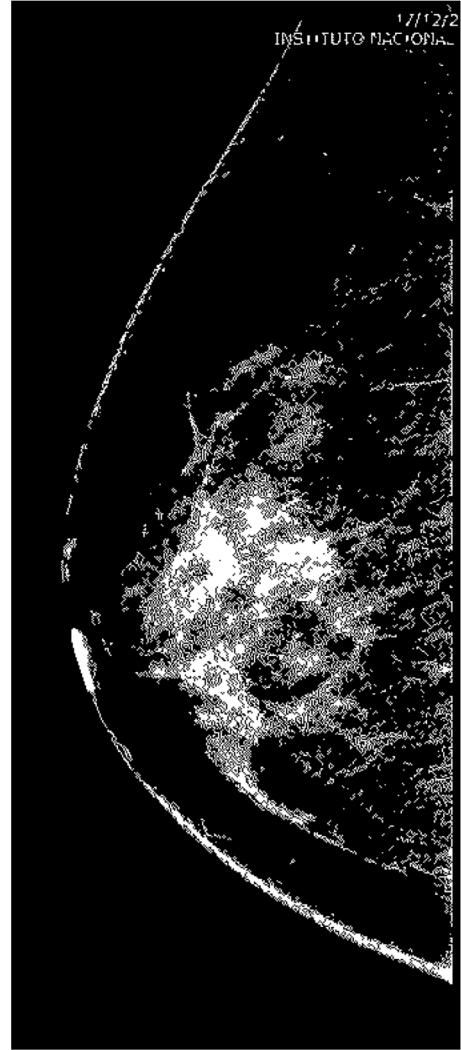


IMAGEN DE
SALIDA

- **METRICAS DE MEDICIÓN DE RESULTADOS**

$$\text{Precisión} = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$\text{Memoria} = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$F1 = 2 * \frac{\text{Precisión} * \text{Memoria}}{\text{Precisión} + \text{Memoria}}$$

		ESTIMADO POR EL MODELO	
		POSITIVO	NEGATIVO
REALIDAD	POSITIVO	VERDADERO POSITIVO	FALSO NEGATIVO
	NEGATIVO	FALSO POSITIVO	VERDADERO NEGATIVO

MATRIZ DE CONFUSIÓN

CIENCIA DE DATOS

4

HERRAMIENTAS DE HARDWARE Y SOFTWARE



Keras



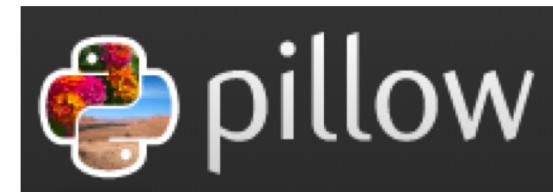
python™



TensorFlow

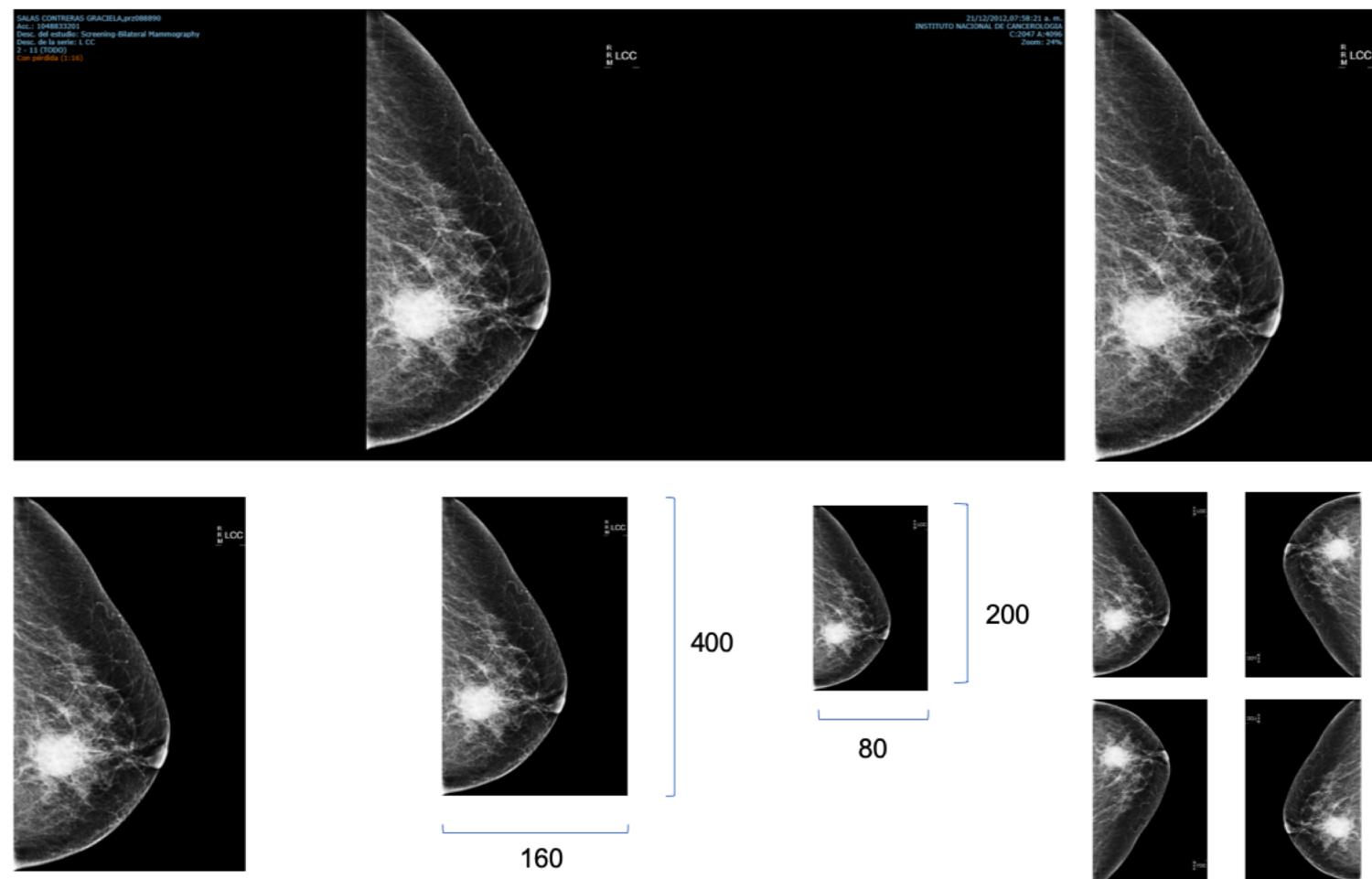


PRE PROCESAMIENTO DE DATOS

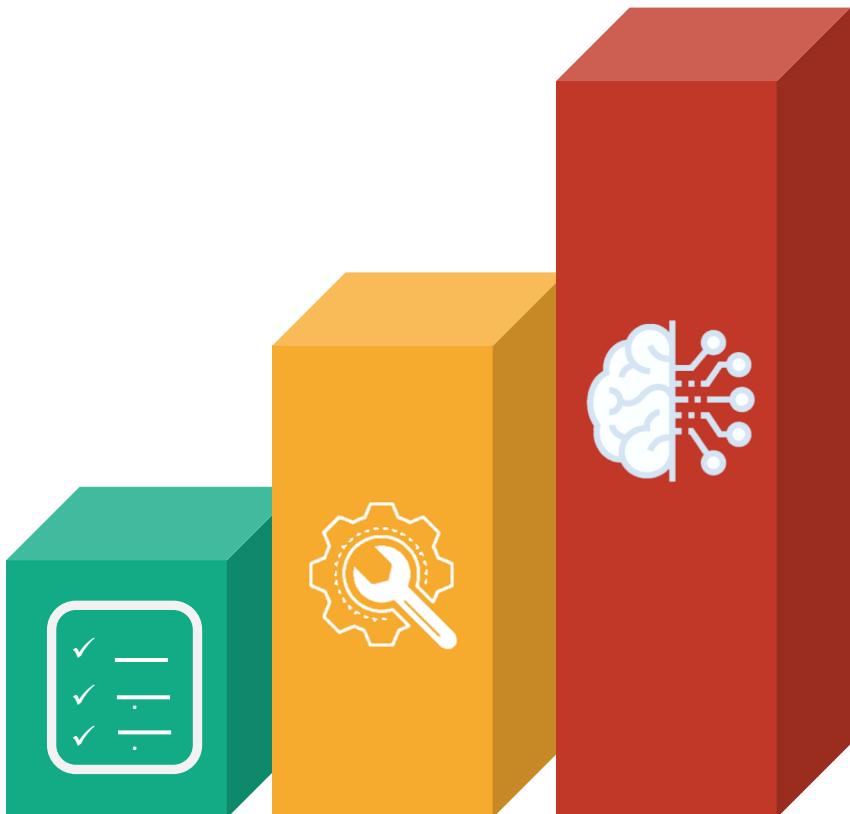


NORMALIZACIÓN DE IMÁGENES.

- Remover máscara negra.
- Cambiar a mismo canal de color.
- Disminuir la dimensión de la imagen.
- Aplicar filtros y translaciones.



DIVISIÓN DE CONJUNTOS



- 75% de los datos para el conjunto de entrenamiento.
Bases de datos: Mini-Mias, DDSM, YERAL.
- 20% de los datos para el conjunto de desarrollo.
Bases de datos: Mini-Mias, DDSM, YERAL.
- 5% de los datos para el conjunto de Prueba.
Bases de datos: YERAL.