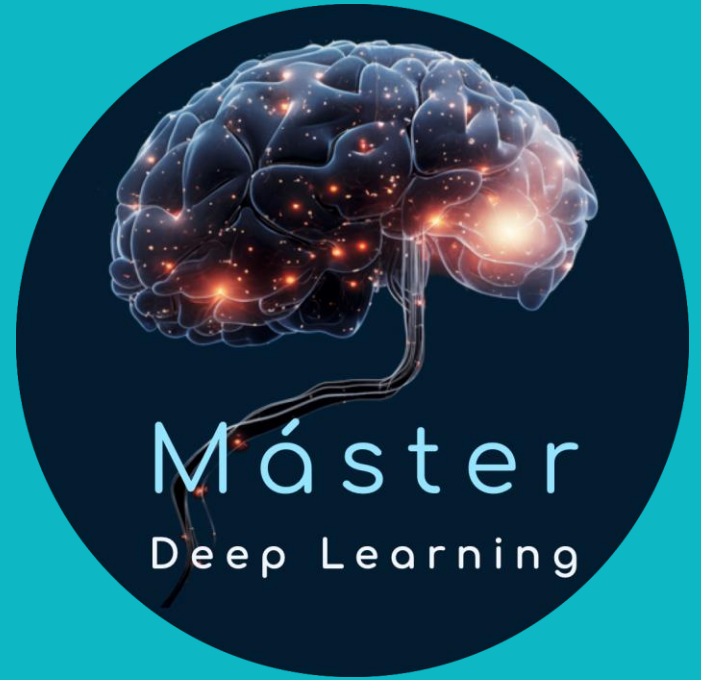


Deep Learning

Redes neuronales convolucionales (CNN)



POLITÉCNICA

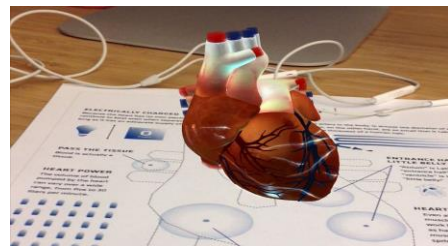
UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Máster
Deep Learning

1. Introducción a las CNNs
2. Concepto de imagen
3. Capas de la CNN
4. Cómo construir una CNN desde cero

1. Introducción a las CNNs



Clasificación

Regresión

Segmentación

**Seguimiento de
objetos**

**Detección de
objetos**

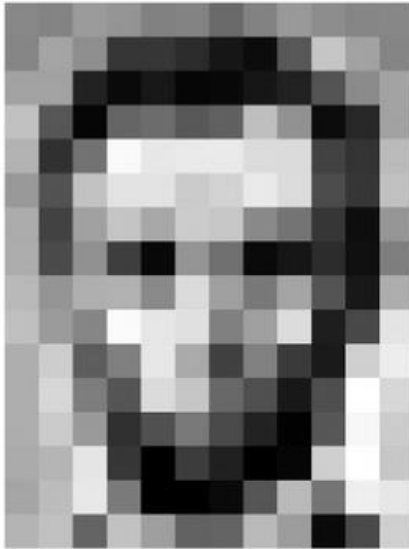
**Recuperación de
imágenes basada
en el contenido**

2. Concepto de imagen

Concepto de imagen



8 Imágenes en blanco y negro



157	153	174	168	150	152	129	151	172	161	155	156
155	182	163	74	75	62	33	17	110	210	180	154
180	180	50	14	34	6	10	33	48	106	159	181
206	109	5	124	131	111	120	204	166	15	56	180
194	68	137	251	237	239	239	228	227	87	71	201
172	106	207	233	233	214	220	239	228	98	74	206
188	88	179	209	185	215	211	158	139	75	20	169
189	97	165	84	10	168	134	11	31	62	22	148
199	168	191	193	158	227	178	143	182	106	36	190
205	174	155	252	236	231	149	178	228	43	95	234
190	216	116	149	236	187	86	150	79	38	218	241
190	224	147	108	227	210	127	102	36	101	255	224
190	214	173	66	103	143	96	50	2	109	249	215
187	196	235	75	1	81	47	0	6	217	255	211
183	202	237	145	0	0	12	108	200	138	243	236
195	206	123	207	177	121	123	200	175	13	96	218

157	153	174	168	150	152	129	151	172	161	155	156
155	182	163	74	75	62	33	17	110	210	180	154
180	180	50	14	34	6	10	33	48	106	159	181
206	109	5	124	131	111	120	204	166	15	56	180
194	68	137	251	237	239	239	228	227	87	71	201
172	106	207	233	233	214	220	239	228	98	74	206
188	88	179	209	185	215	211	158	139	75	20	169
189	97	165	84	10	168	134	11	31	62	22	148
199	168	191	193	158	227	178	143	182	106	36	190
205	174	155	252	236	231	149	178	228	43	95	234
190	216	116	149	236	187	86	150	79	38	218	241
190	224	147	108	227	210	127	102	36	101	255	224
190	214	173	66	103	143	96	50	2	109	249	215
187	196	235	75	1	81	47	0	6	217	255	211
183	202	237	145	0	0	12	108	200	138	243	236
195	206	123	207	177	121	123	200	175	13	96	218

Imágenes en color (RGB)



RG image



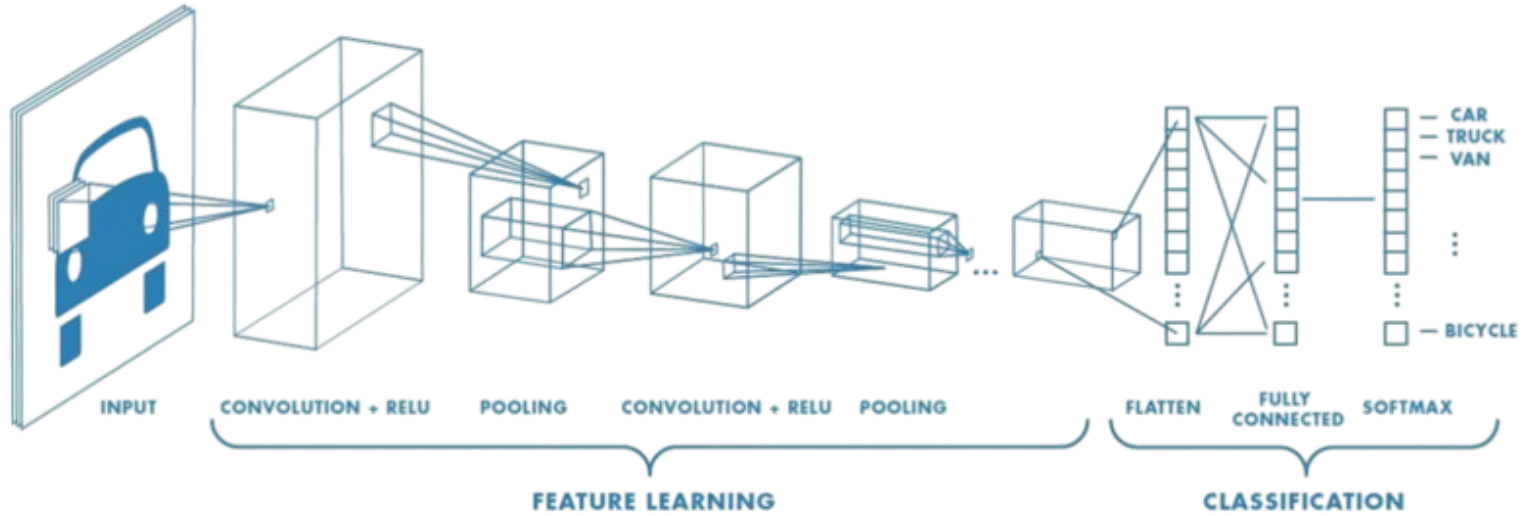
RB image



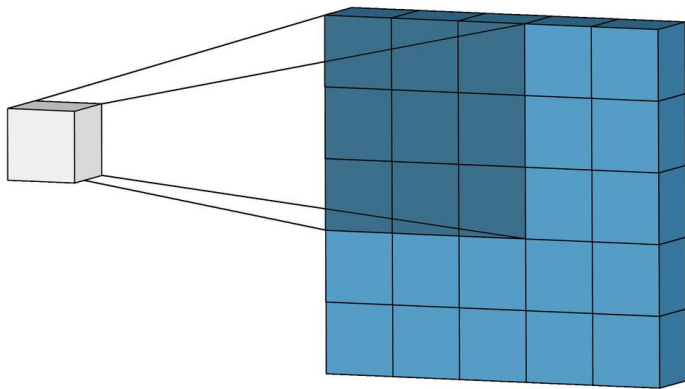
GB image

3. Capas de las CNNs

Tipos de tensores según la dimensionalidad



- Convolutional layers
- Activation function
- Pooling layers
- Batchnormalization layers
- Flatten layers
- Dropout layer
- Dense layers



<https://towardsdatascience.com/intuitively-understanding-convolutions-for-deep-learning-1f6f42faee1>

Parámetros

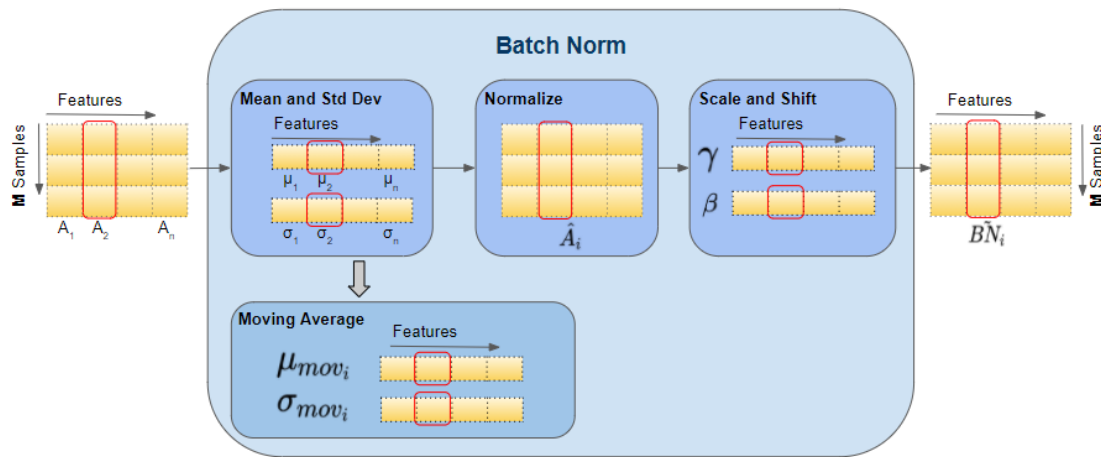
- Canales de entrada
- Número de filtros por capa
- Tamaño de cada filtro
- Desplazamiento (movimiento) del filtro
- Relleno

[interactive example of a convolutional layer](#)

Capas BatchNormalization

Parámetros

- Número de características.

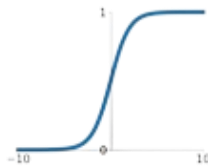




Funciones de Activación

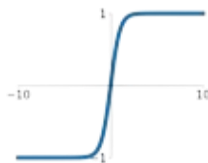
Sigmoid

$$\sigma(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$$



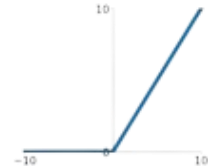
tanh

$$\tanh(x)$$



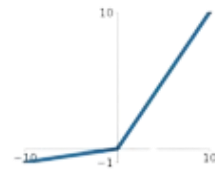
ReLU

$$\max(0, x)$$



Leaky ReLU

$$\max(0.1x, x)$$

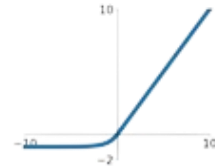


Maxout

$$\max(w_1^T x + b_1, w_2^T x + b_2)$$

ELU

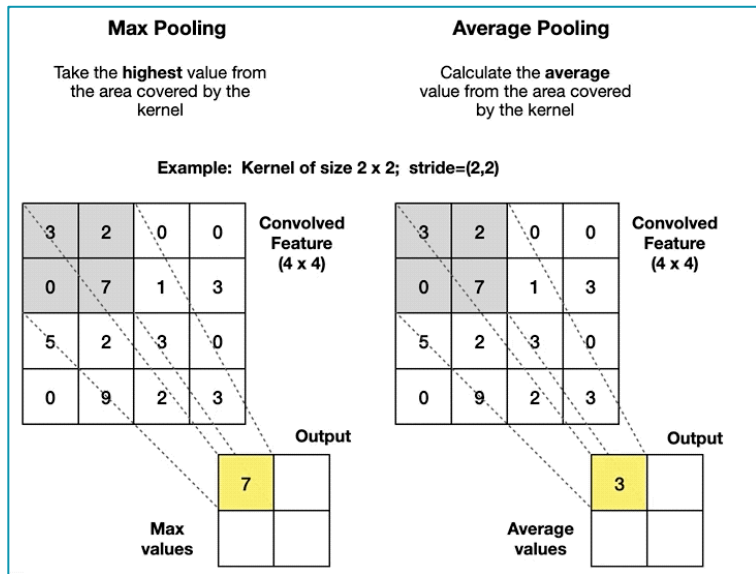
$$\begin{cases} x & x \geq 0 \\ \alpha(e^x - 1) & x < 0 \end{cases}$$





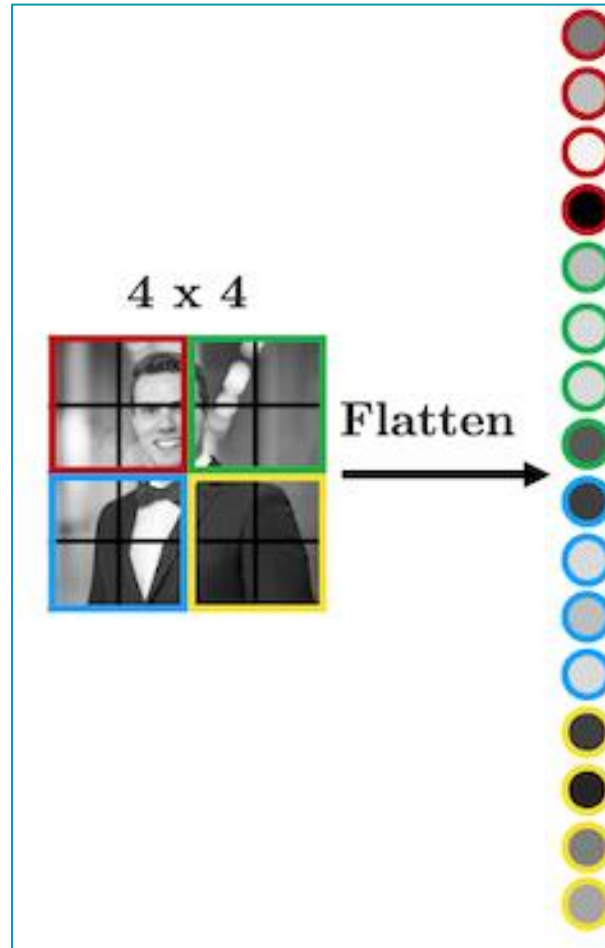
Parámetros

- Tamaño del Kernel
- Desplazamiento (movimiento) del filtro
- Relleno

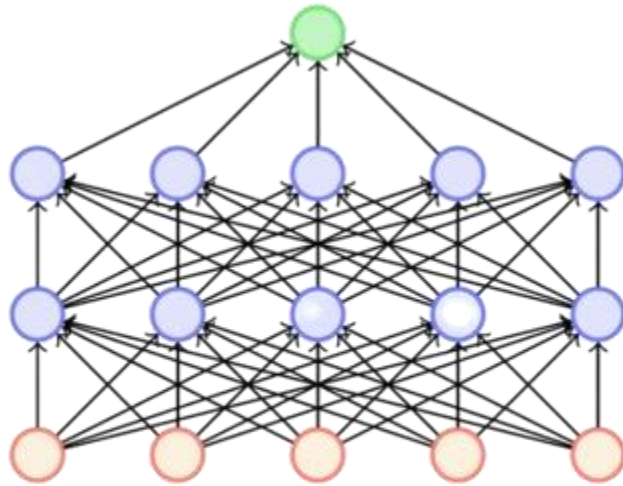


<https://pub.towardsai.net/introduction-to-pooling-layers-in-cnn-dafe61eabe34>

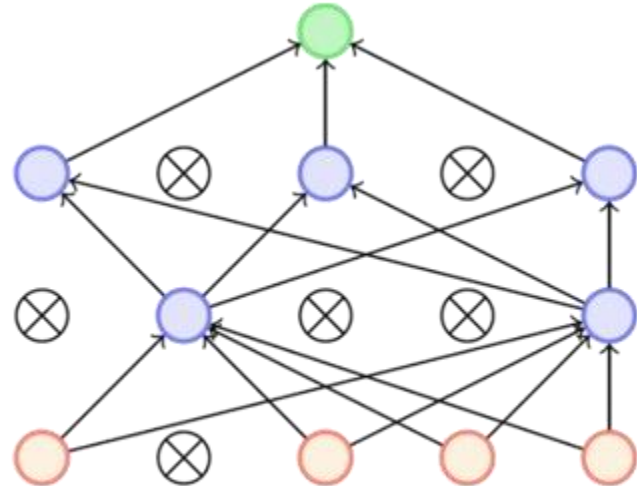
Capas flatten



Capas Dropout



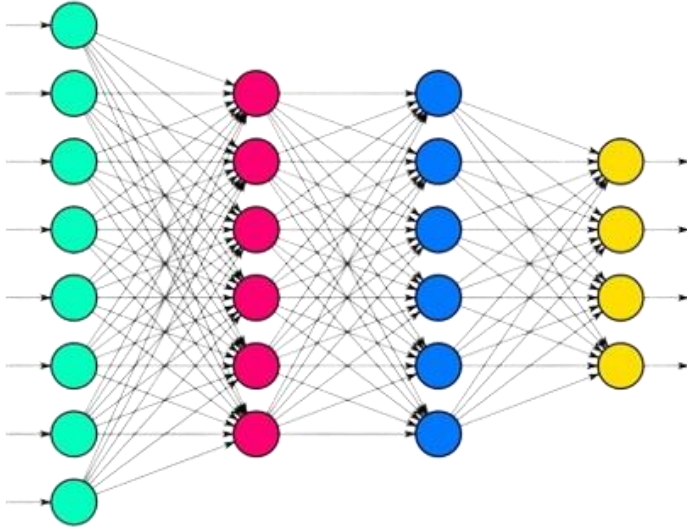
Original network



Network with some nodes dropped out

Parámetros

- Tamaño entrada
- Tamaño de salida



4. Cómo construir una CNN desde cero

5.EXTRA RESOURCES

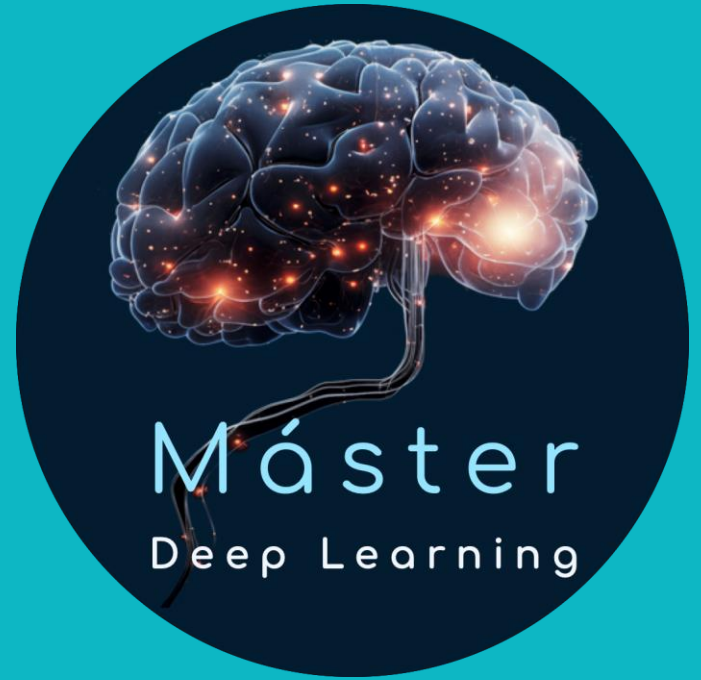


Documentación

- <https://pytorch.org/docs/stable/generated/torch.nn.Conv2d.html>
- <https://pytorch.org/docs/stable/generated/torch.nn.BatchNorm2d.html>
- <https://pytorch.org/docs/stable/generated/torch.nn.MaxPool2d.html>
- <https://pytorch.org/docs/stable/generated/torch.nn.Flatten.html>

Deep Learning

Redes neuronales convolucionales (CNN)



POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Máster
Deep Learning