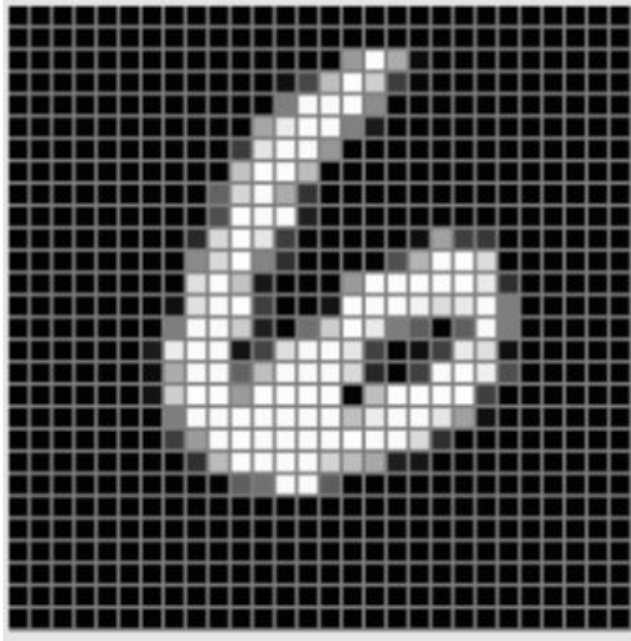


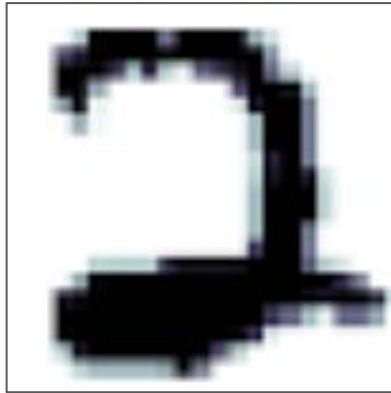
Redes Neuronales Convolucionales

Las redes neuronales convolucionales son un tipo de red neuronal diseñada para procesar datos con estructura de cuadrícula, como imágenes.



La entrada de la red serían los
784 píxeles de la imagen

Si se usan Redes Multicapa, no se tiene en cuenta la posición de cada pixel



Convolución

Matemáticamente es combinar dos funciones para producir una tercera función.

En CNN, es cuando un filtro se aplica sobre una sección de la imagen para extraer características importantes.

Filtro o Kernel

Región (2, 2)

```
[[21 16 11]
 [25 22 18]
 [19 20 21]]
```

Kernel:

```
[[ 0 -1  0]
 [-1  5 -1]
 [ 0 -1  0]]
```

$$21 * 0 = 0$$

$$16 * -1 = -16$$

$$11 * 0 = 0$$

$$25 * -1 = -25$$

$$22 * 5 = 110$$

$$18 * -1 = -18$$

$$19 * 0 = 0$$

$$20 * -1 = -20$$

$$21 * 0 = 0$$

Resultado de la convolución: 31

| | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|---|---|
| 1 _{x1} | 1 _{x0} | 1 _{x1} | 0 | 0 |
| 0 _{x0} | 1 _{x1} | 1 _{x0} | 1 | 0 |
| 0 _{x1} | 0 _{x0} | 1 _{x1} | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |

| | | |
|---|--|--|
| 4 | | |
| | | |
| | | |

Imagen original

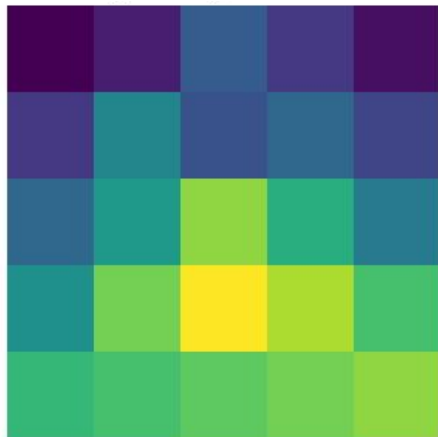


Imagen Final

Kernel:

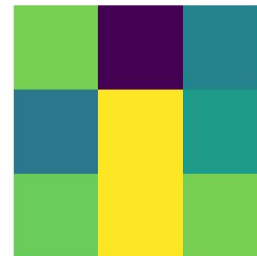
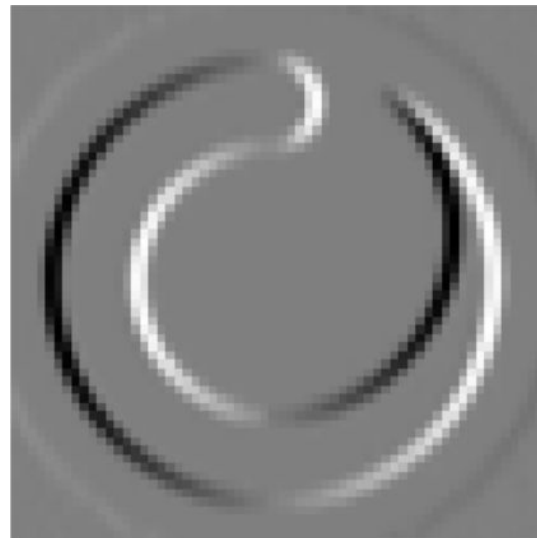
$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$


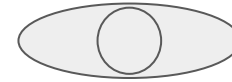
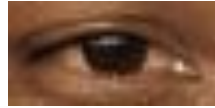
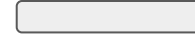
Imagen original



```
[-1, 0, 1]
[-2, 0, 2]
[-1, 0, 1]
```

Imagen Final

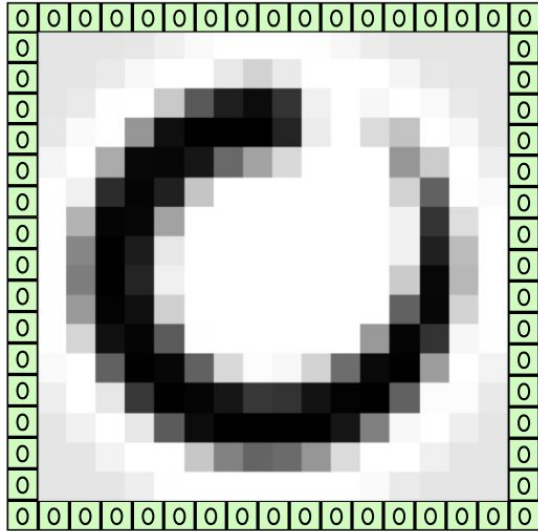




La idea es que se identifiquen formas y patrones simples de la imagen

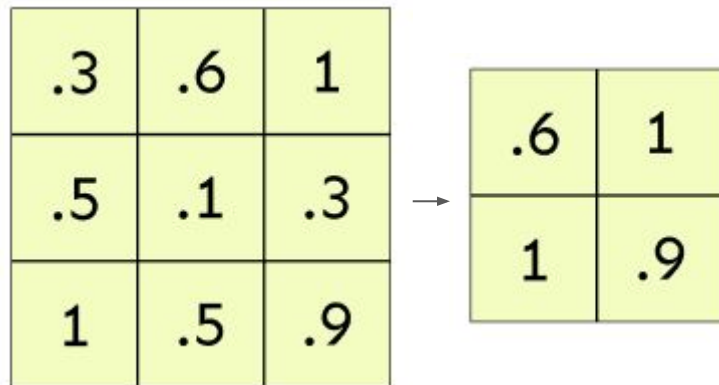
La red es la que aprende los valores de
los filtros convolucionales

Padding



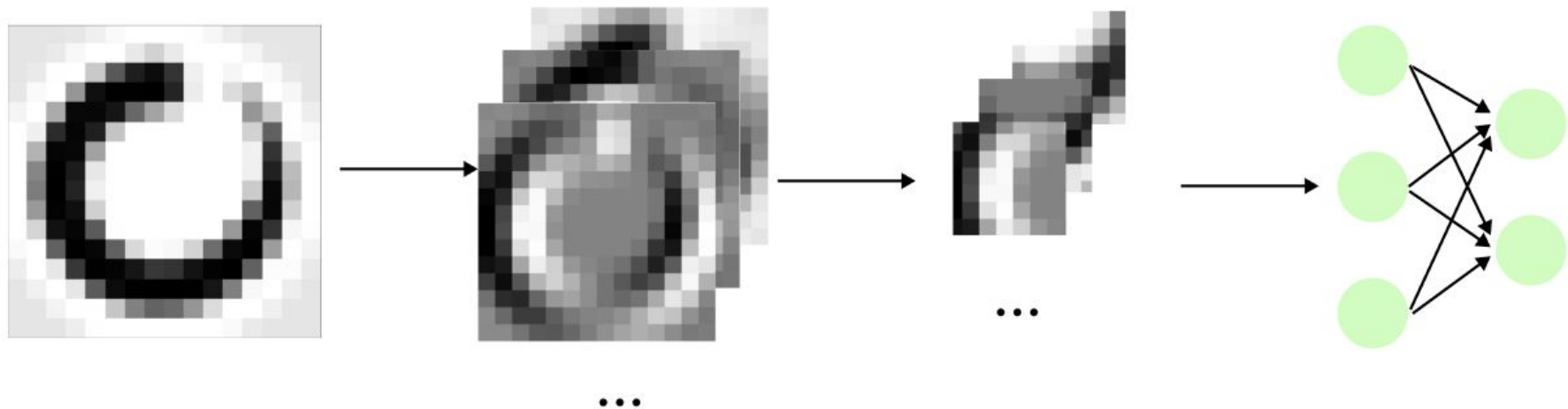
Se hace para modificar
el tamaño resultante de
una operación
convolucional

Max Pooling



(0.3, 0.6, 0.5, 0.1) → Valor máximo: 0.6.
(0.6, 1, 0.1, 0.3) → Valor máximo: 1.
(0.5, 0.1, 1, 0.5) → Valor máximo: 1.
(0.1, 0.3, 0.5, 0.9) → Valor máximo: 0.9.

Se hace para reducir la dimensionalidad de los mapas de características.



En resumen...

La operación convolucional es el proceso de aplicar un filtro sobre una entrada (como una imagen) para extraer características clave mediante multiplicaciones y sumas locales.

Una red convolucional es un tipo de red neuronal diseñada para procesar datos con estructuras espaciales, como imágenes, mediante operaciones convolucionales.