

Las redes neuronales **regulares (o densas)** y las **convolucionales (CNN)** presentan diferencias fundamentales en la forma en que procesan la información, especialmente cuando se trata de imágenes. A continuación, presento un resumen comparativo detallado:

1. Procesamiento de la entrada

- **Redes Densas:** Tratan cada píxel de una imagen como una **característica independiente**. Por ejemplo, en una imagen de 28x28 píxeles, la red tiene 784 neuronas de entrada, una para cada píxel.
- **Redes Convolucionales:** No trabajan directamente con los píxeles de forma aislada, sino que realizan un proceso para **extraer características** (como bordes, líneas o círculos) a partir de grupos de píxeles.

2. Sensibilidad a la posición y tamaño

- **Redes Densas:** Son muy sensibles a cambios en la imagen. Si el objeto se **mueve de lugar, cambia de tamaño o rota**, la red suele fallar porque los píxeles ya no coinciden con lo aprendido en el entrenamiento. Funcionan bien solo si la imagen de entrada es casi idéntica a las de entrenamiento.
- **Redes Convolucionales:** Son mucho más robustas y resilientes. Al identificar características abstractas (como "un círculo y una línea" para un número 9), pueden reconocer objetos sin importar su **posición, rotación o tamaño** dentro de la imagen.

3. Arquitectura y Capas

- **Redes Densas:** Se componen principalmente de capas de entrada, capas ocultas densas (donde todas las neuronas están conectadas entre sí) y una capa de salida.
- **Redes Convolucionales:** Integran dos tipos de capas especiales antes de llegar a las capas densas:
 - **Capas de Convolución:** Utilizan "núcleos" o filtros (como matrices de 3x3) que recorren la imagen para detectar patrones como bordes o texturas. Estos núcleos aprenden automáticamente qué buscar durante el entrenamiento.
 - **Capas de Agrupación (Pooling):** Reducen el tamaño de la imagen y resaltan las características más importantes, ayudando a que la red dependa menos de la posición exacta de los píxeles.

4. Inspiración Biológica

Mientras que las redes densas son modelos matemáticos de conectividad, las **CNN emulan la corteza visual humana**. El cerebro tiene neuronas simples que detectan líneas en puntos específicos y neuronas complejas que agrupan esa información en conceptos más grandes (como ojos o caras), un proceso que las capas de convolución y agrupación intentan imitar.

Resumen Comparativo

Característica	Red Neuronal Densa (Regular)	Red Neuronal Convolucional (CNN)
Unidad de análisis	Píxeles individuales como características.	Patrones y características (bordes, formas).
Flexibilidad	Rígida; se confunde con cambios de posición o escala.	Flexible; detecta objetos en diversas posiciones o tamaños.
Capas clave	Capas densas (fully connected).	Convolución y Agrupación (Max Pooling).
Uso principal	Datos tabulares o imágenes muy controladas.	Clasificación y detección avanzada de imágenes.