



# Redes Neuronales Convolucionales

Clase sincrónica

***Implementar modelos de redes neuronales convolucionales en problemas complejos, ajustando diferentes factores para optimizar la predicción.***

- **Unidad 1: Modelos de ensamble**  
(Parte I)  
  
(Parte II)  
  
(Parte III)
- **Unidad 2: Redes neuronales**  
(Parte I)  
  
(Parte II)
- **Unidad 3: Procesamiento y Redes recurrentes**  
(Parte I)  
  
(Parte II)



Te encuentras aquí



## ¿Qué aprenderás en esta sesión?

*Visualizar las problemáticas relacionadas a procesamiento de imágenes y la forma de abordarla mediante redes neuronales convolucionales.*

¿Que se entiende por  
Dropout?

¿Qué esperamos cuando  
la red es más profunda?



# **/\* Redes Neuronales Convolucionales\*/**

# Red Neuronal Convolutacional

## *Descripción*

- Es un tipo de red neuronal diseñada para aprender información codificada en forma de grilla, en la cual una característica importante es la componente espacial de sus inputs.
- Usualmente se usa este tipo de red neuronal para reconocimiento de objetos en imágenes.

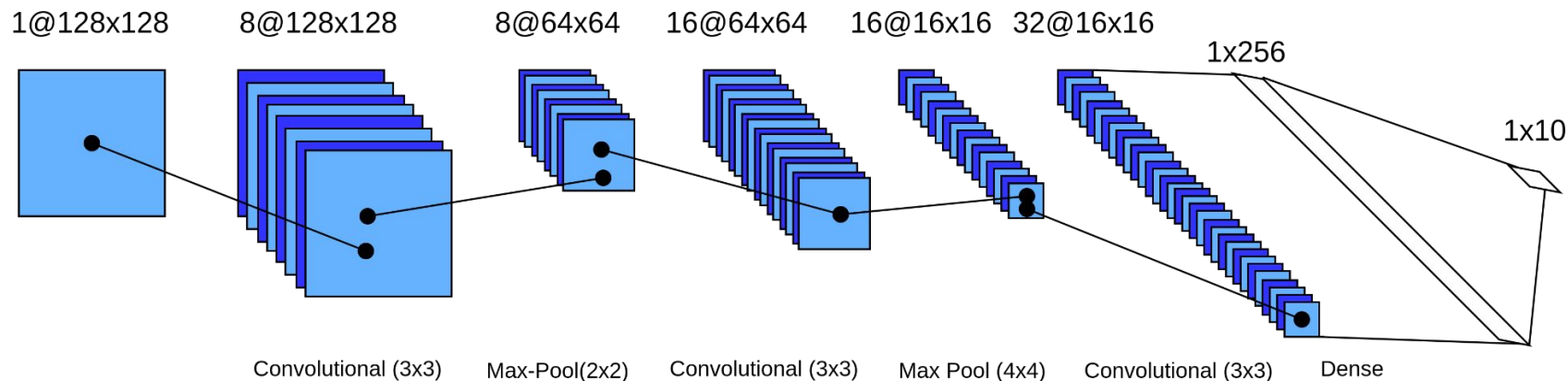
# Red Neuronal Convolutacional

## *Ejemplo de Aplicación*

- Reconocimiento facial en dispositivos móviles
- Clasificación de imágenes médicas
- Conducción Autónoma
- Diagnóstico de Retinopatía Diabética
- Reconocimiento de Texto en imágenes
- Clasificación de frutas en ambientes industriales
- Detección de fugas de agua en redes de abastecimiento
- Diagnóstico de enfermedades de las plantas a través de imágenes agrícolas
- Detección de incendios Forestales en tiempo real

# Red Neuronal Convolucional

## Estructura típica

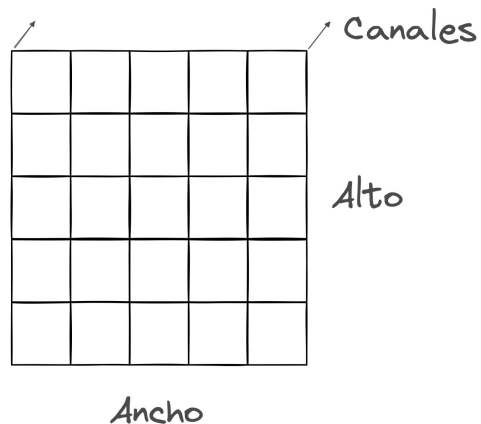




# Capa de entrada - Imagen

## Descripción

Representación visual de información en forma de píxeles, que son puntos o intensidad de luz que componen la imagen.



# Capa de Convolución

## *Descripción*

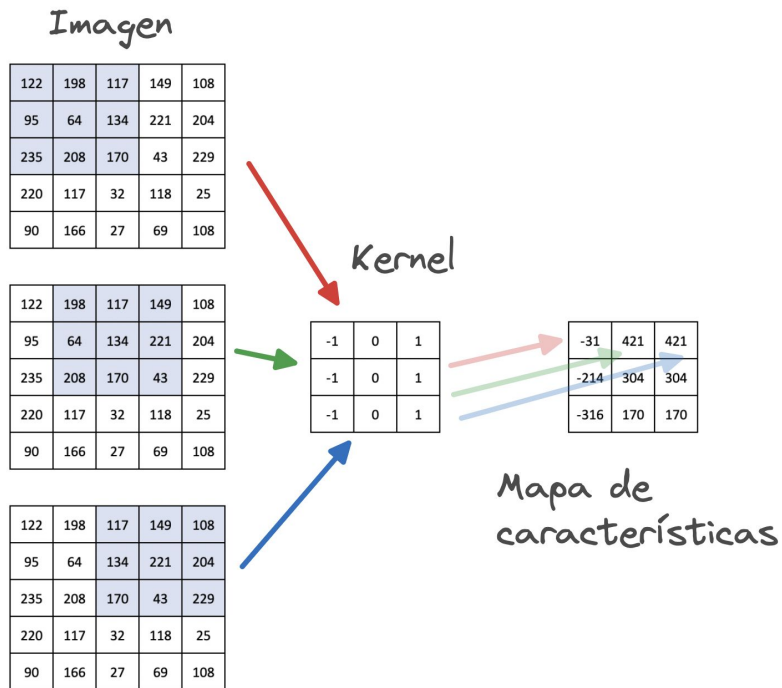
En estas capas se aplica una cantidad preestablecida de filtros o kernels sobre el mapa de características de la capa anterior. Su objetivo es la detección de patrones locales y generar representaciones de mayor abstracción de los datos cada vez.

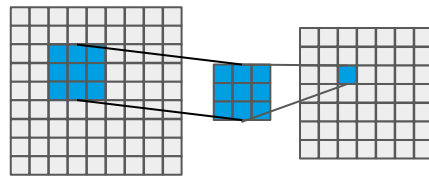
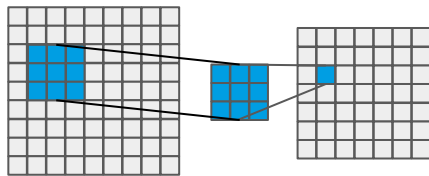
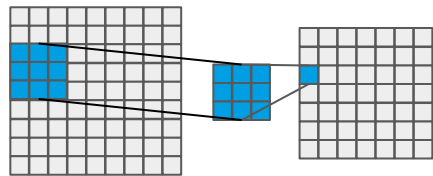
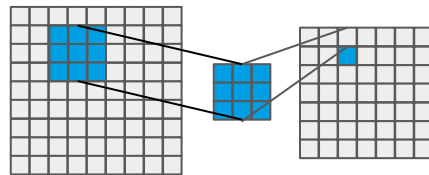
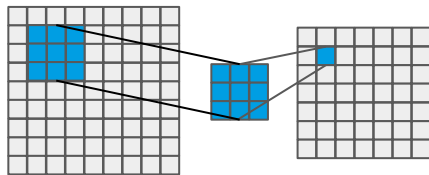
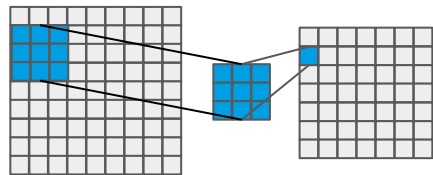
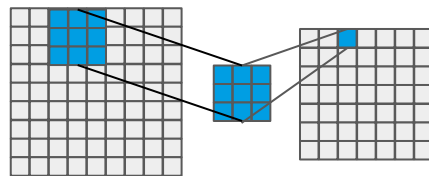
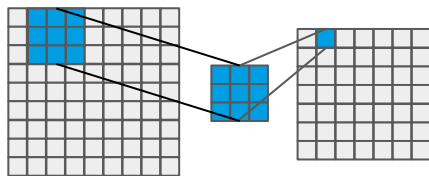
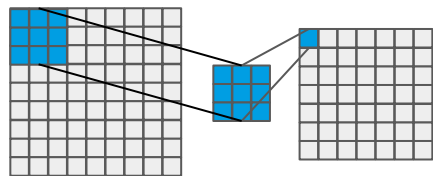
Para definir una capa de convolución necesitamos:

- Cantidad de filtros
- Tamaño del filtro
- Strade
- Padding
- Función de activación

# Capa de Convolución

Ejemplo: aplicar un kernel sobre una imagen

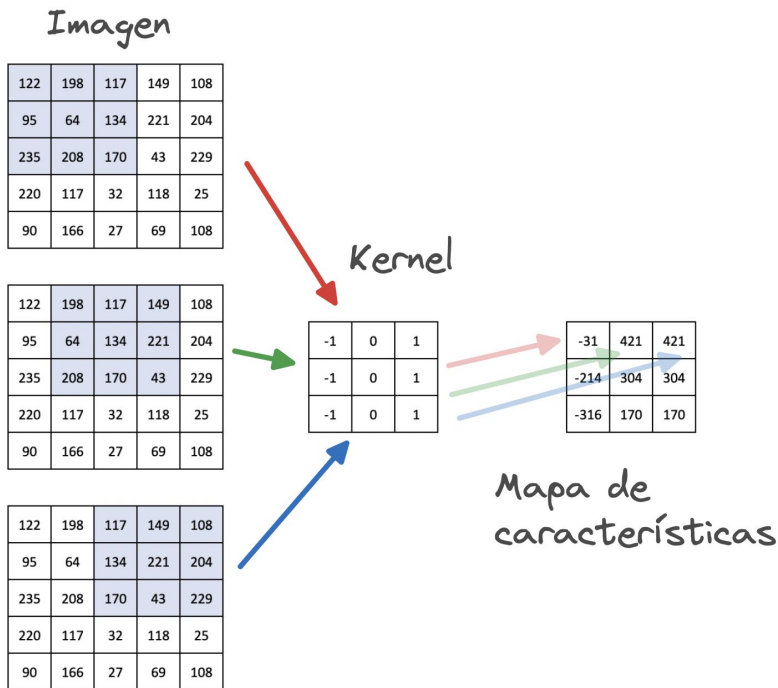




{desafío}  
latam\_

# Capa de Convolución

## Elementos



**Strade:** cantidad de casillas que nos movemos al deslizar el kernel sobre la imagen.

**Padding:** cantidad de casillas de borde de relleno que se aplican para la convolución.

# Proceso de Agrupación - Pooling

## *Descripción*

Pooling no se considera una capa dentro de una red neuronal convolucional, debido a que en este proceso no participan parámetros a estimar. El objetivo es resumir el mapa de características de la capa anterior.

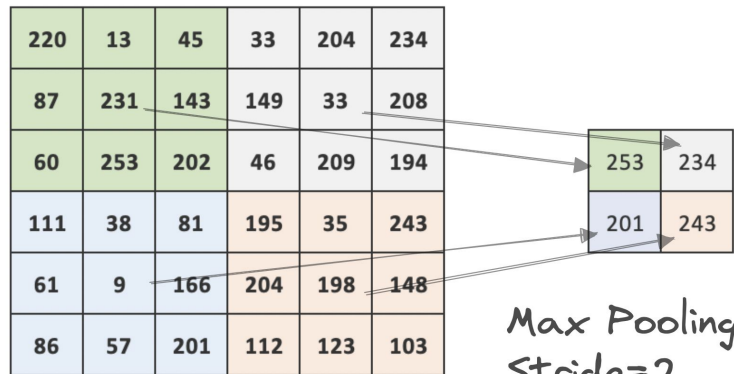
Esta operación va deslizando una ventana de cierto ancho y largo por el mapa de características aplicando una función de agregado.

- Máx Pooling
- Average Pooling

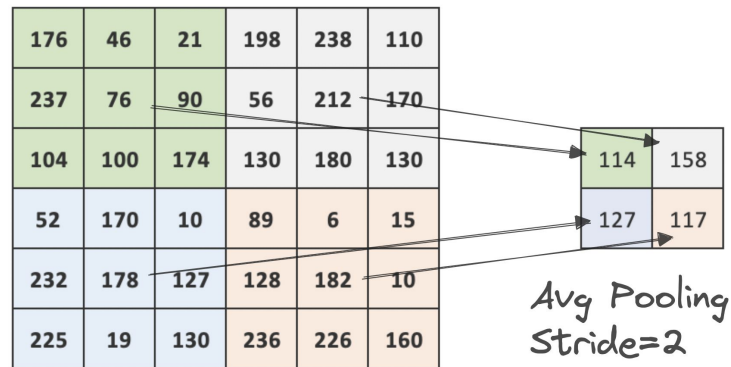
# Proceso de agrupación - Pooling

## Tipos de Pooling

### Max Pooling



### Average Pooling



# Capas Densa

## *Descripción*

Esta capa corresponde a una capa típica de Red Neuronal Feed Forward Fully Connected, donde todas las entradas se conectan con todas las neuronas definidas en esta capa. Podemos definir tantas capas densas como se requiera, considerando que en cada conexión tendremos parámetros que deben ser estimados.

Para definir una capa densa, necesitaremos:

- Cantidad de neuronas
- Función de activación



# Capa de Salida

## *Descripción*

La capa de salida debe ser definida de acuerdo a la naturaleza del problema a resolver.

- Si se requiere para clasificación binaria, entonces usaremos sólo una neurona en esta capa con función de activación sigmoideal.
- Si estamos buscando clasificar para tres o más clases, entonces la cantidad de neuronas debe ser igual a la cantidad de clases, y la función de activación será softmax.

# **/\* Arquitecturas de Redes Neuronales Convolutionales \*/**

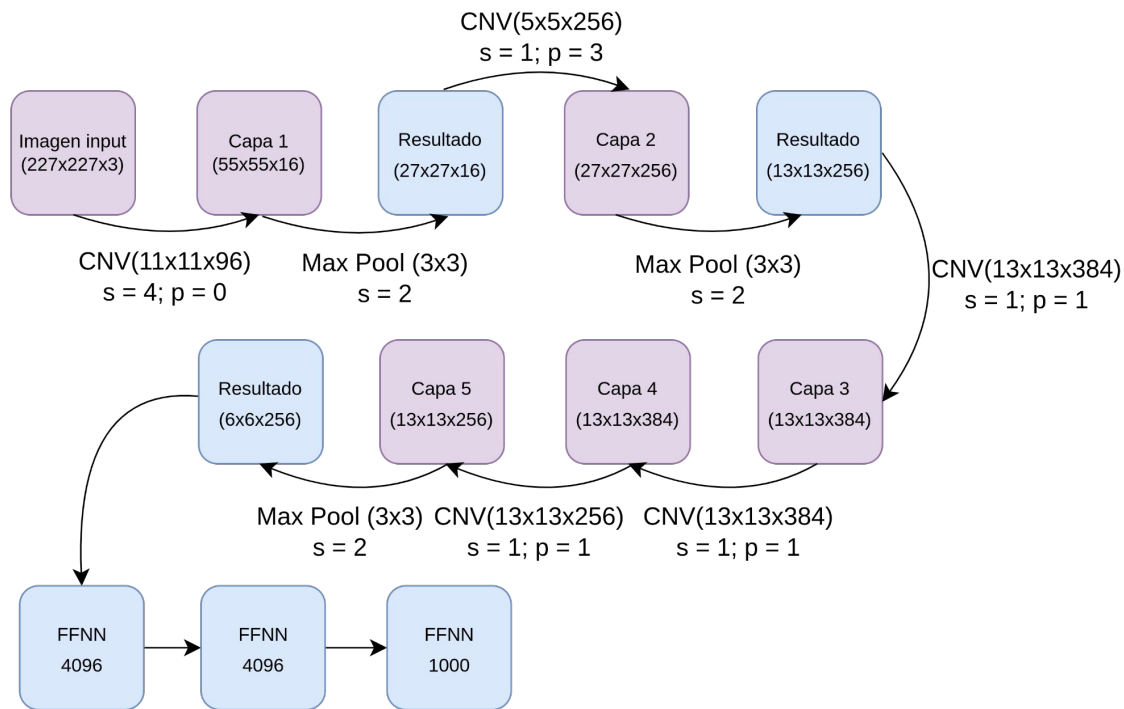
# AlexNet

2012

- Primera red neuronal que logra superar a otras técnicas diferentes a redes neuronales.
- Fue presentada en la competencia **ILSVRC-2012**, implementada en el dataset ImageNet, que cuenta con 1.2 millones de imágenes para 1000 clases.
- En top-5 supera al mejor resultado conseguido hasta entonces (26% de error) liderando con un 15.3%
- Utiliza 8 capas, de las cuales cinco son convolucionales y tres capas densas
- La red debe aproximar 60 MM de parámetros, y cuenta con 650 M neuronas.

# AlexNet

## Estructura



# ¡Manos a la Obra! - Reconocimiento de dígitos con Red Neuronal CNN.



# ¡Manos a la obra!

## *Reconocimiento de dígitos con red neuronal CNN*

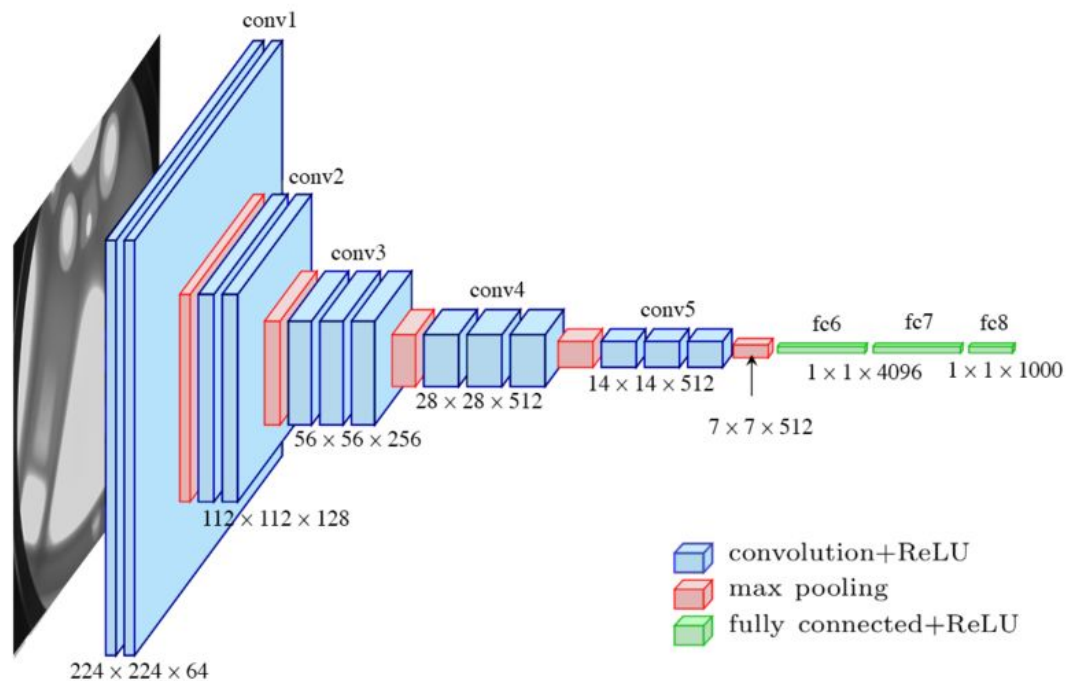
Aplicaremos ahora una Red CNN para la identificación de dígitos escritos a mano. Para esto, abre el archivo correspondiente y sigue los pasos que te indicará tu profesor.



***/\* VGG-16 \*/***

# VGG-16

## Características





# Ejercicio Guiado - Cifar-10



# Ejercicio guiado

## *Cifar - 10*

Aplicaremos ahora una diferentes redes convolucionales para la identificación de imágenes pertenecientes al conjunto CIFAR-10 (*Canadian Institute for Advanced Research*) Este dataset posee 60,000 imágenes, de 32x32x3 con canales RGB, divididas en 50 000 para entrenamiento y 10 000 para prueba.

Para realizarlo, sigue los pasos que te indicará tu profesor.



# Desafío

## “Identificación de escenarios naturales del mundo”



# Desafío

## *"Identificación de escenarios naturales del mundo"*

- Descarga el archivo "Desafío".
- Tiempo de desarrollo asincrónico: desde 2 horas.
- Tipo de desafío: individual.

¡AHORA TE TOCA A TI! 💪



# Ideas fuerza



Las **Redes Neuronales convolucionales (CNN)** rescatan características de imágenes, de forma cada vez más abstracta de acuerdo a la profundidad de la red.



Las capas principales en CNN son las capas de **convolución** las cuales rescatan características por medio de múltiples **filtros** o **kernels** aplicados a la imagen.



Junto a las capas convolucionales se encuentran las **operaciones de pooling** que permiten bajar la resolución de los mapas de características. **Max Pooling** y **Average Pooling**.

La capacidad de las CNN, hoy es sorprendente, pero queda mucho por recorrer y el camino parece ir en dirección de la profundidad de las redes.





## Próxima sesión...

*Entender y aplicar modelos complejos usando redes neuronales recurrentes.*

**{desafío}**  
**latam\_**

*Academia de  
talentos digitales*

