

Modelos de Deep learning para imágenes médicas: Segmentación y clasificación

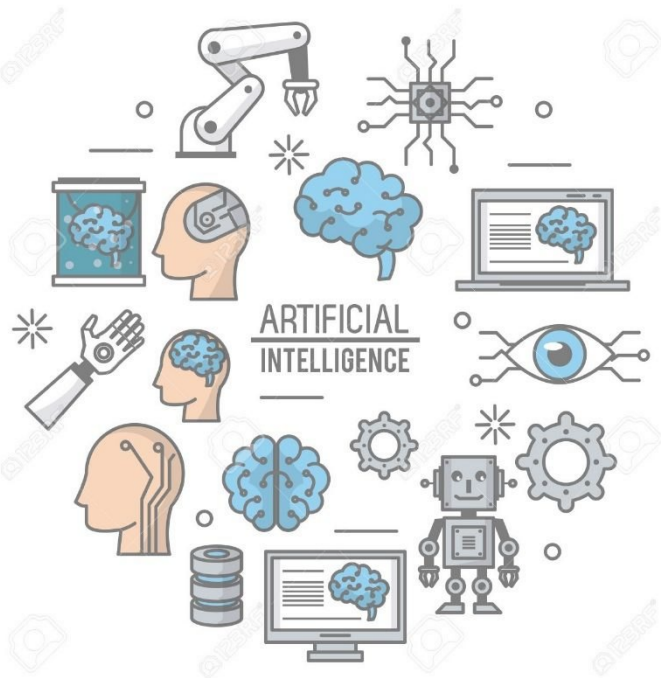
CRISTIAN ALFONSO JIMÉNEZ Msc
JONATHAN ANTONIO CRUZ LONDOÑO
WILFOR ANDRÉS CARDENAS BEDOYA
Universidad Tecnológica de Pereira
Ingenieros Electricistas
Jóvenes Investigadores Minciencias



Contenido

- ¿Qué es IA?
- ¿Cuántos datos tenemos?
- La Era del Deep Learning
- Tarea de Clasificación
- Tarea de Segmentación

¿Qué es IA?



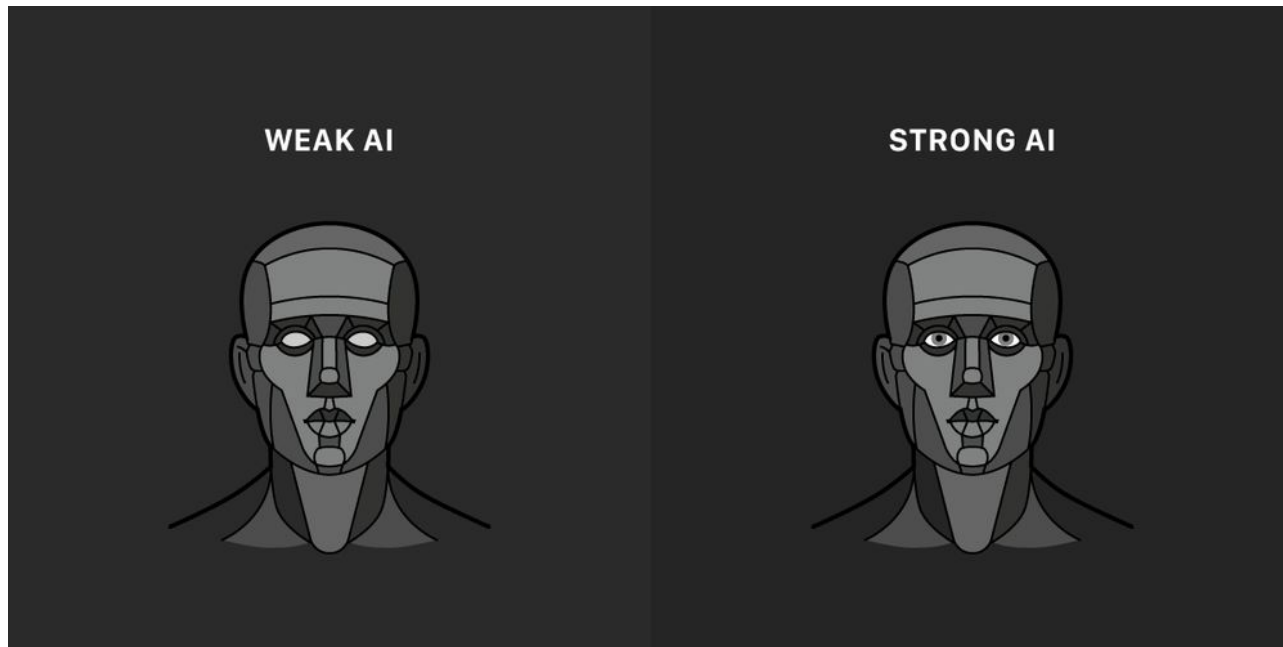
- La IA es una de las disciplinas más nuevas junto con la genética moderna.
- En 1936 [Alan Turing](#) diseña formalmente una *Máquina universal* que demuestra la viabilidad de un dispositivo físico para implementar cualquier cómputo formalmente definido
- El término «inteligencia artificial» fue acuñado formalmente en 1956 durante la [Conferencia de Dartmouth](#).
- Simulación de procesos de inteligencia humana por parte de máquinas, especialmente sistemas informáticos

IA Fuerte

Sistemas con habilidades cognitivas humanas generalizadas.

IA Débil

Sistema de IA que está diseñado y entrenado para una tarea en particular



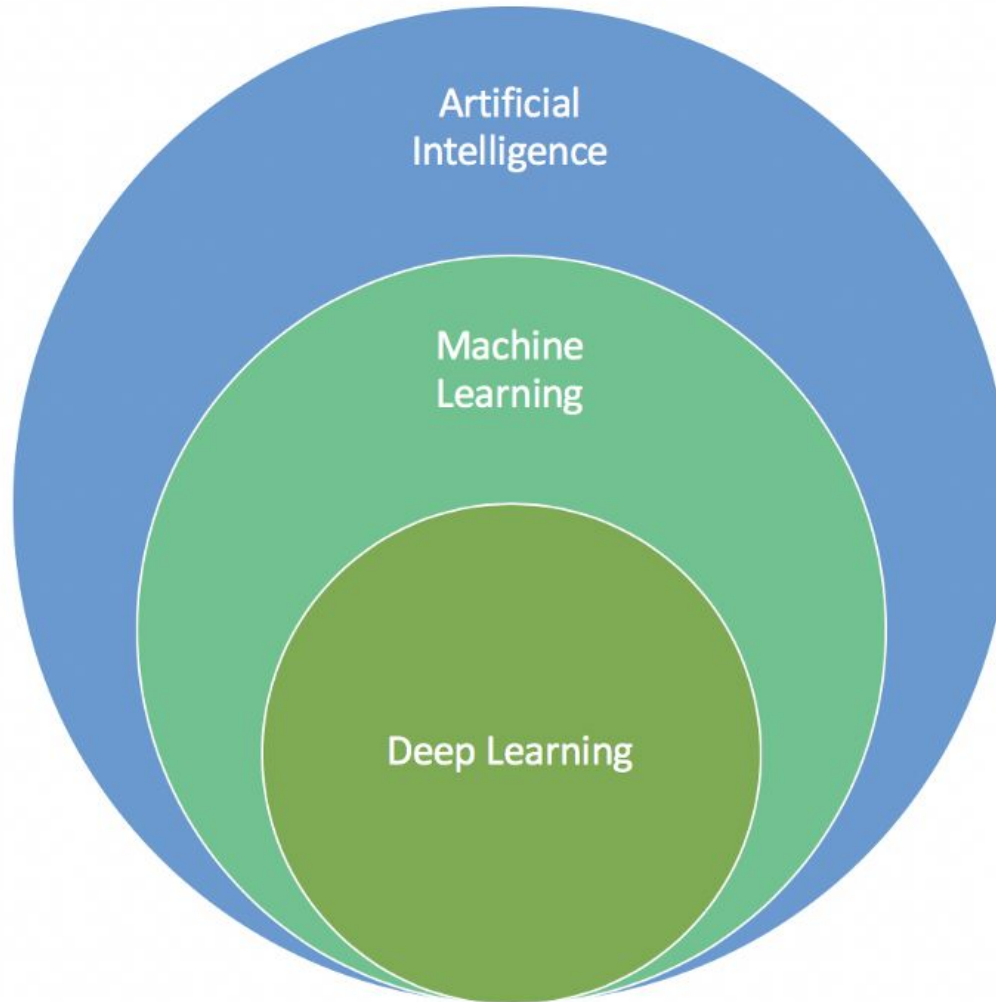
S.E.S. Hospital
Universitario
de Caldas
Queremos devolver sonrisas



¿Cuántos datos tenemos?

- El 90% de los datos existentes al día de hoy fueron creados en los últimos dos años.
- En realidad, en los últimos tres años se han creado más datos que en toda la historia de la raza humana.
- Se estima que sólo el 1% de estos datos es aprovechado para extraer información.

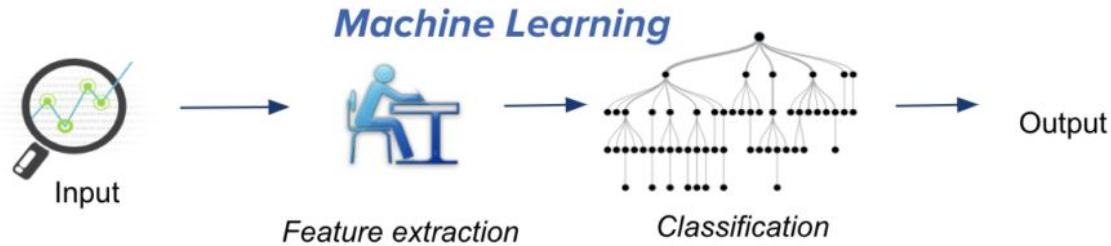




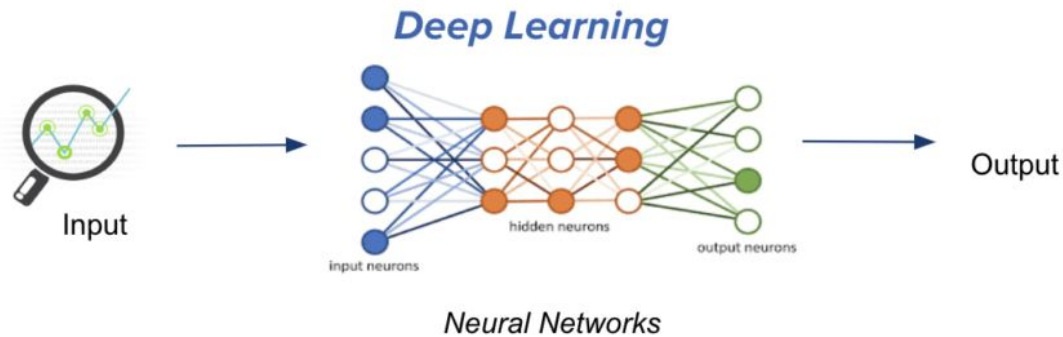
SES Hospital
Universitario
de Caldas
Queremos devolver sonrisas



La era del Deep Learning



Traditional machine learning uses hand-crafted features, which is tedious and costly to develop.



Deep learning learns hierarchical representation from the data itself, and scales with more data.

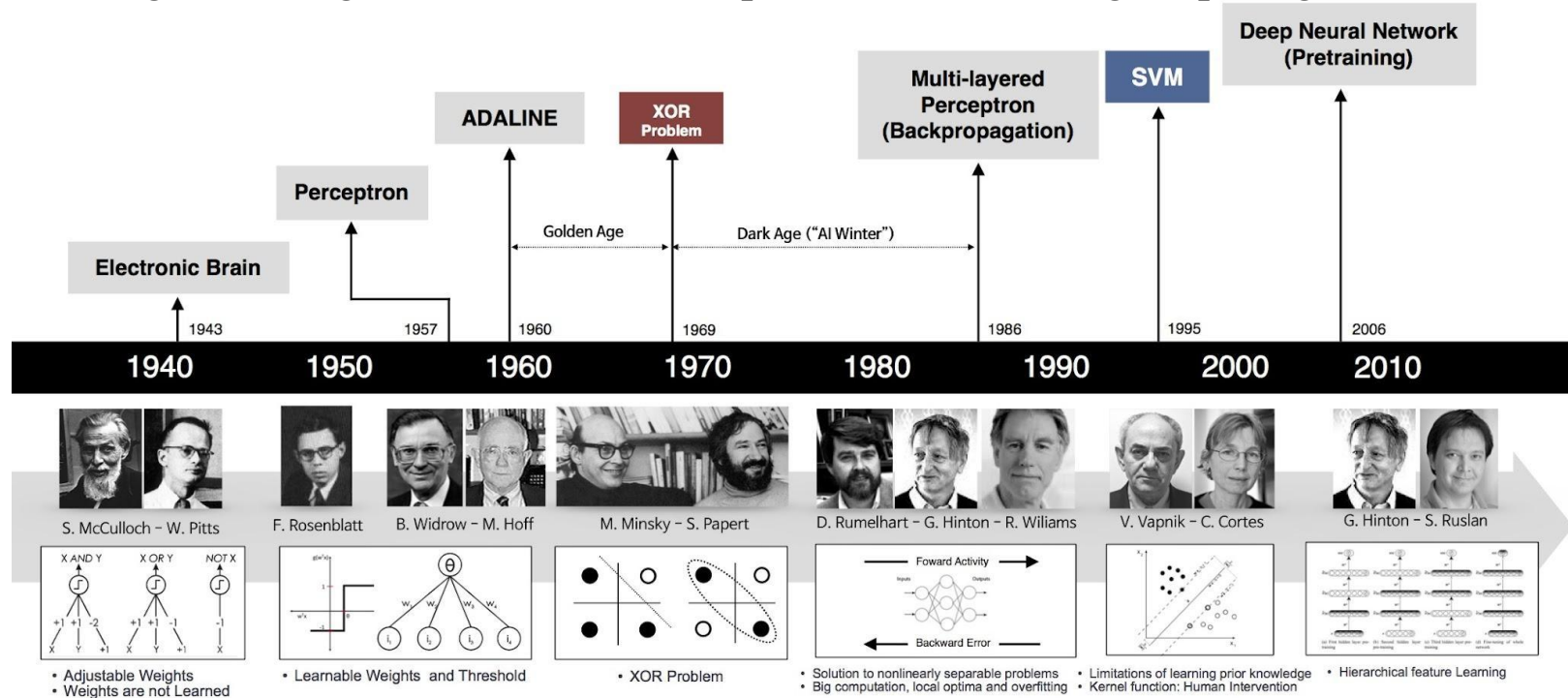


S.E.S.
Queremos devolver sonrisas

**Hospital
Universitario
de Caldas**



- 1943, Warren McCulloch y Walter Pitts introducen el modelo de redes neuronales artificiales (ANN).
- Por años las redes neuronales profundas, varias capas, no podían ser usadas por su difícil sintonización hasta 1986.
- Con el auge tecnológico, desde la década pasada tomaron un gran protagonismo.

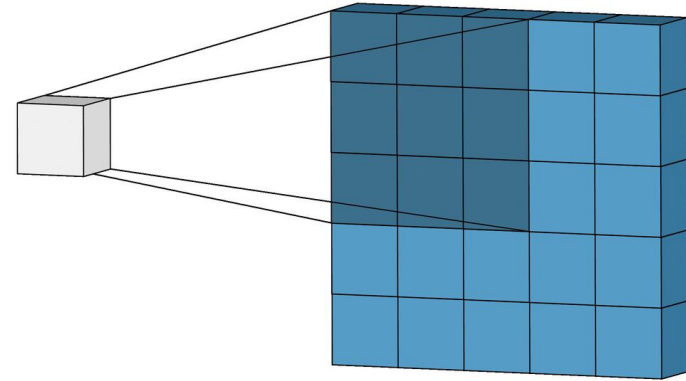
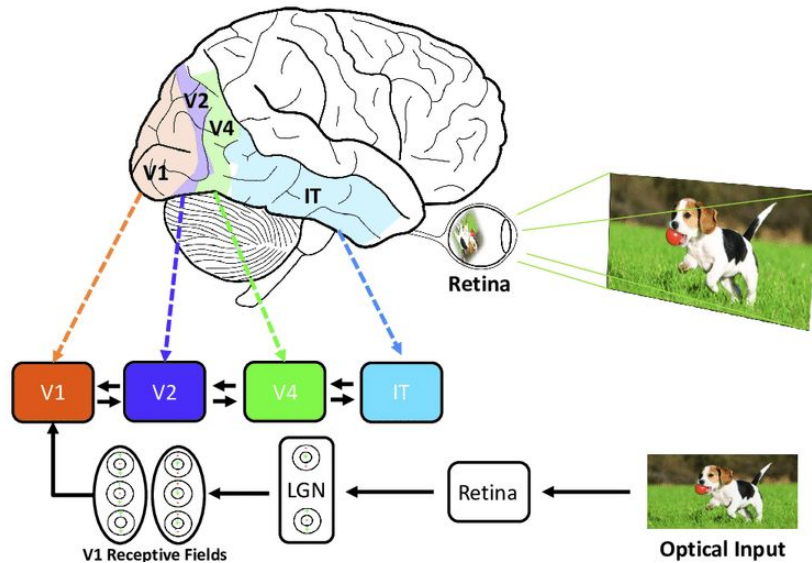


S.E.S. Hospital
Universitario
de Caldas
Queremos devolver sonrisas



Operación Convolución

La CNN suele compararse con la forma en que el cerebro de algunos mamíferos procesan la visión.



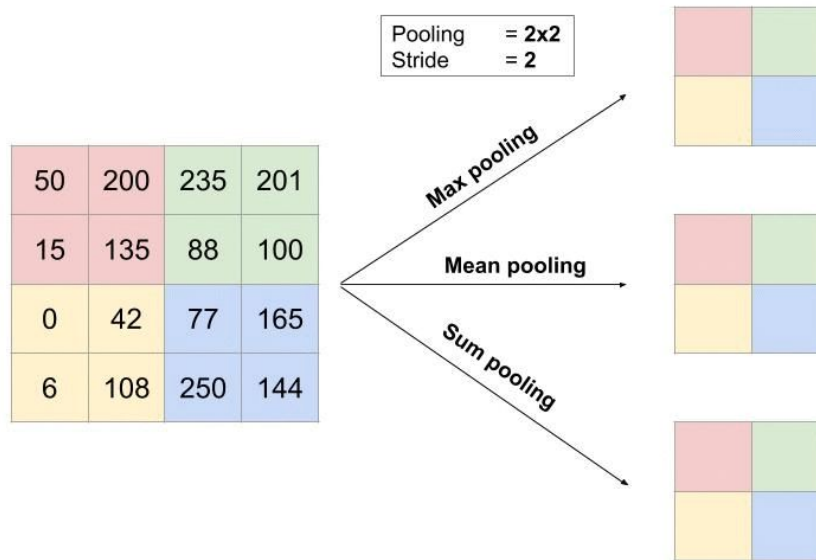
En los 50s y 60s, Hubel y Wiesel observaron que la corteza visual en los gatos contienen neuronas que responden de forma individual en pequeñas regiones del campo visual.



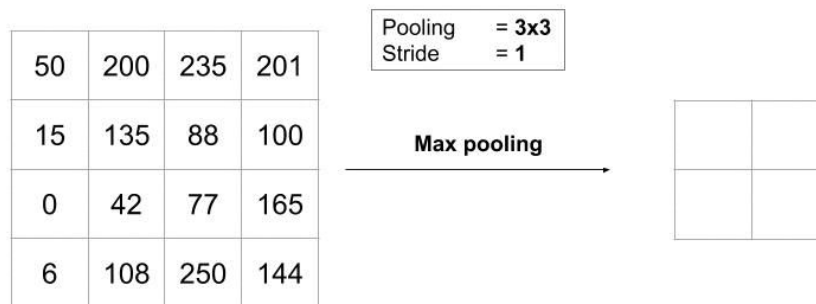
S.E.S. Hospital
Universitario
de Caldas
Queremos devolver sonrisas



Pooling



El Pooling depura los mapas de características extraídos por las capas convolucionales, reduciendo así la dimensión de estos.



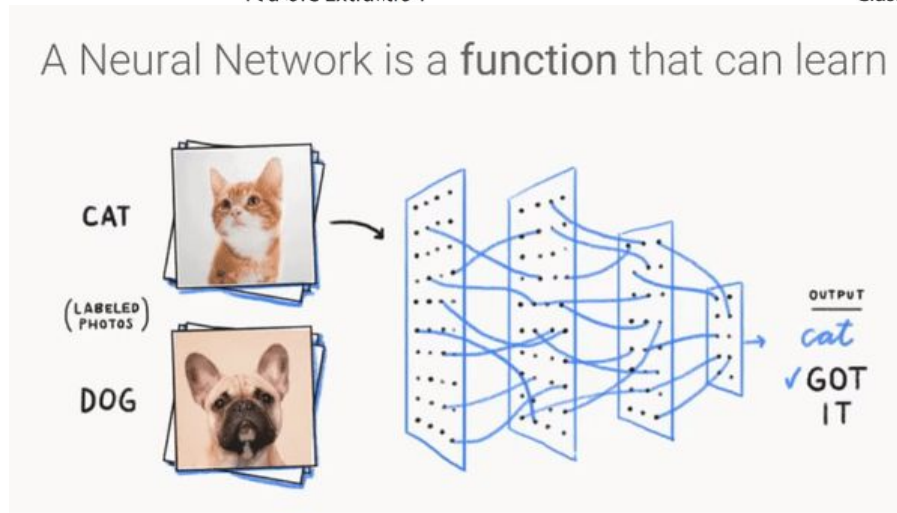
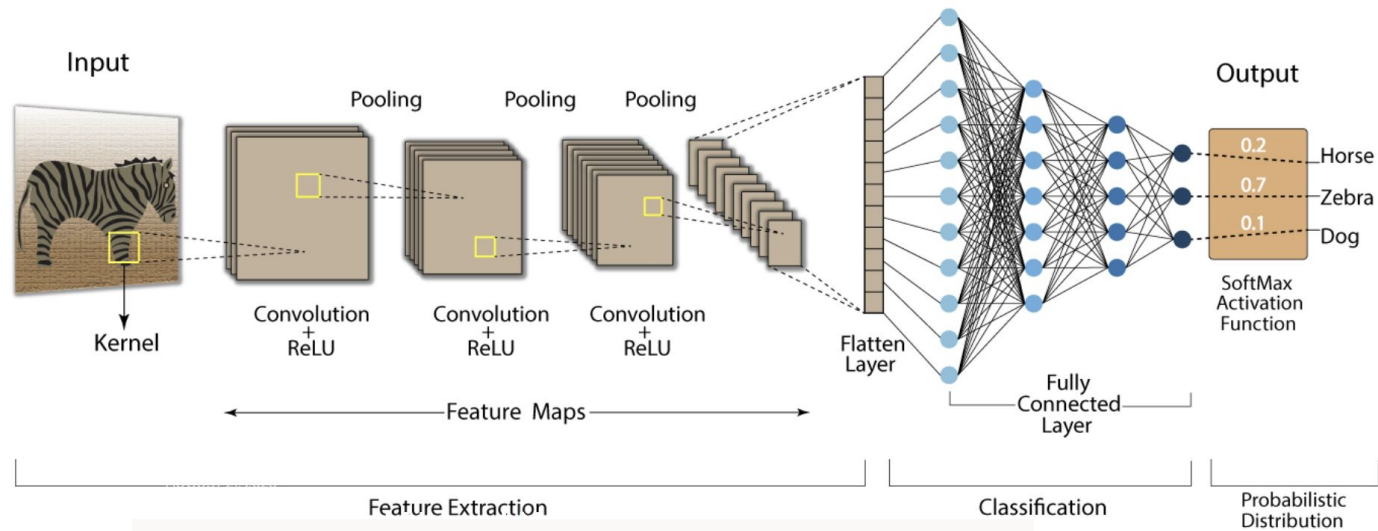
Esto nos ayuda a obtener mapas de características con información más regional.



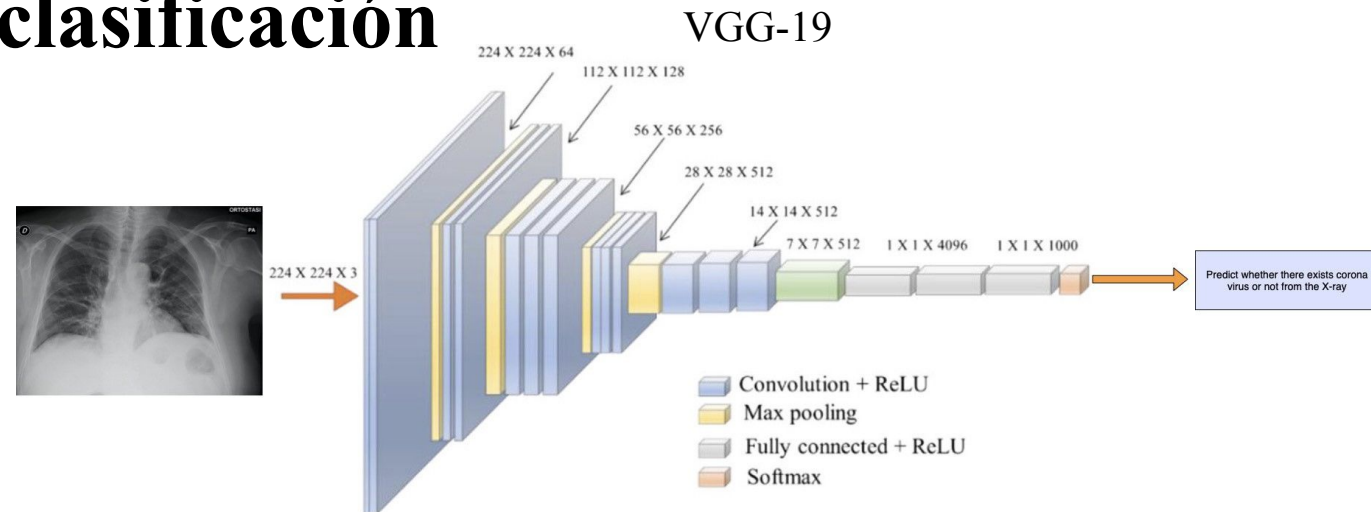
SES Hospital
Universitario
de Caldas
Queremos devolver sonrisas



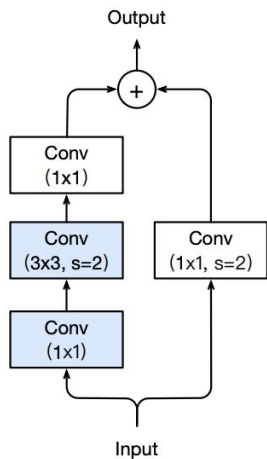
Clasificación



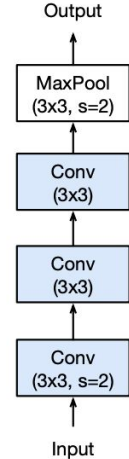
Redes para clasificación



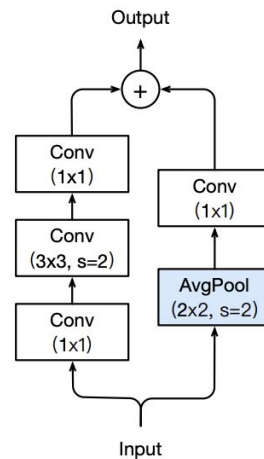
Resnet



(a) ResNet-B



(b) ResNet-C



(c) ResNet-D

Otras Arquitecturas:

- LeNet
- Alexnet

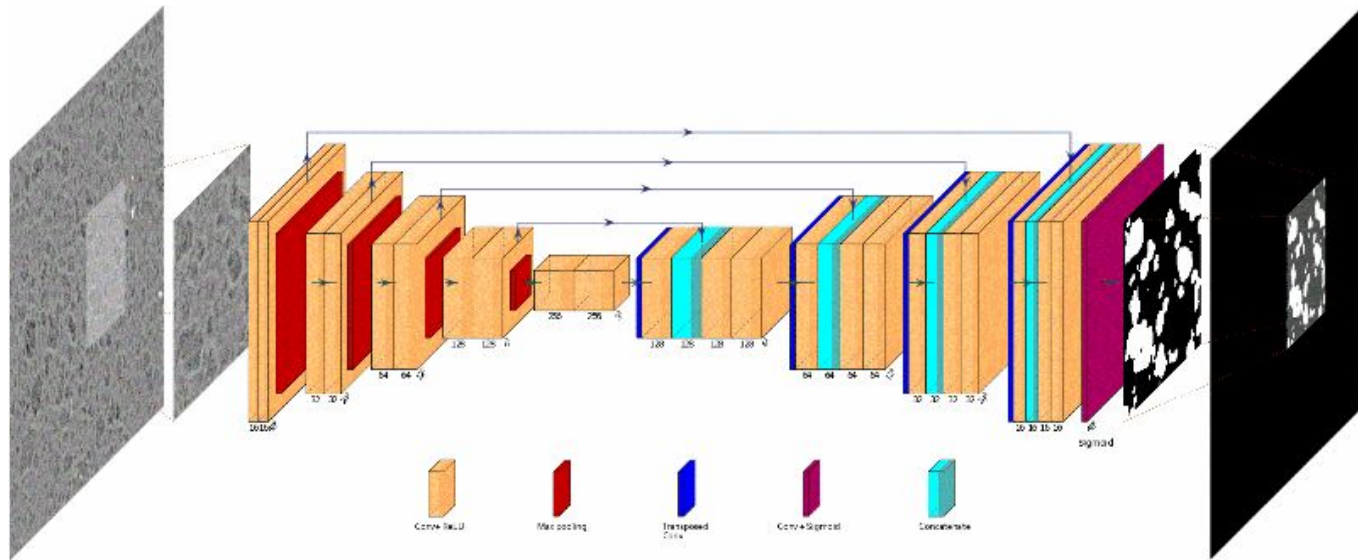


S.E.S.
Queremos devolver sonrisas

**Hospital
Universitario
de Caldas**



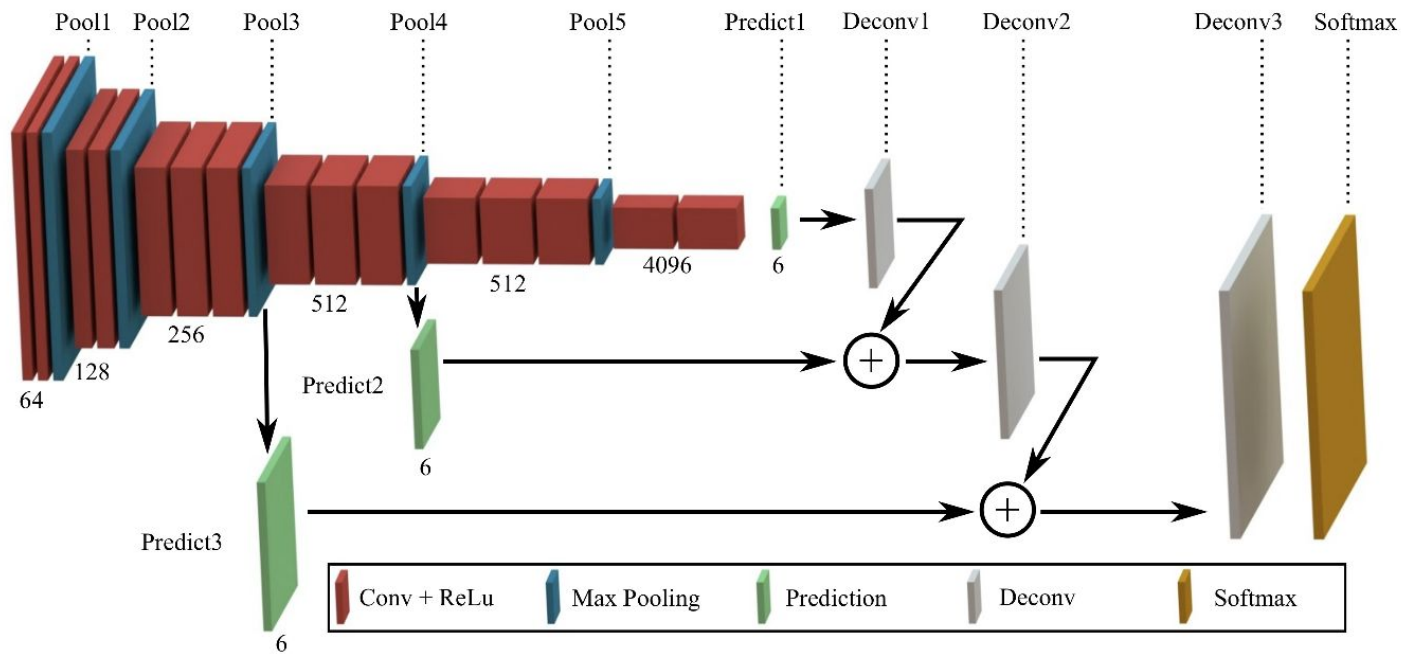
Segmentación semántica



SES Hospital
Universitario
de Caldas
Queremos devolver sonrisas



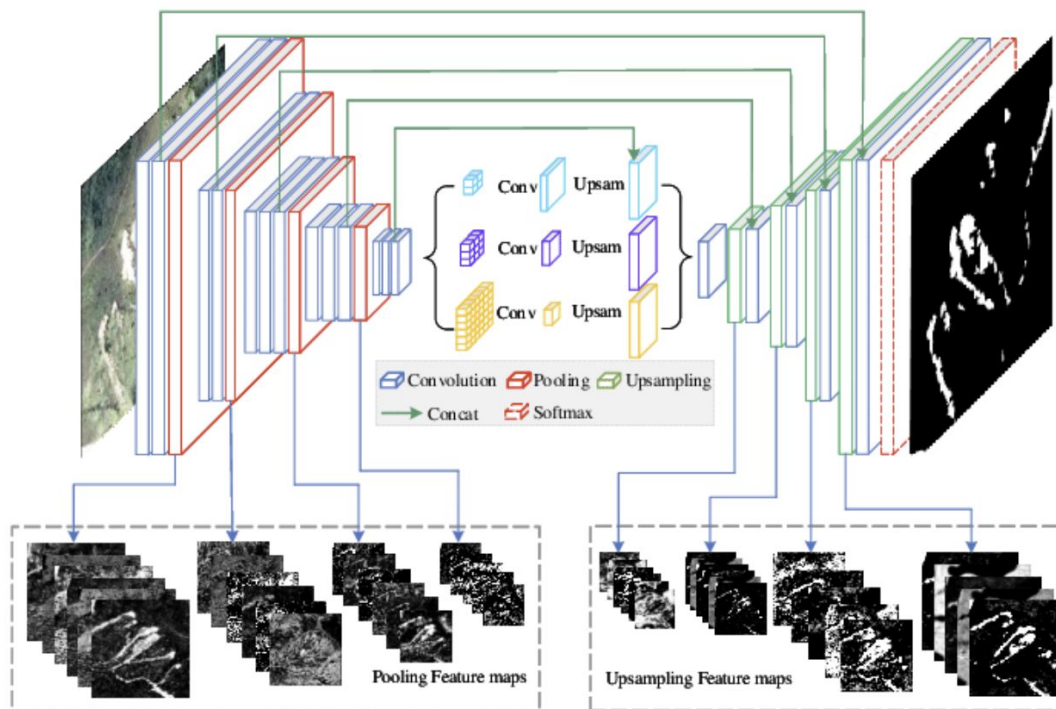
Fully Convolutional Connected network (FCN)



SES Hospital
Universitario
de Caldas
Queremos devolver sonrisas



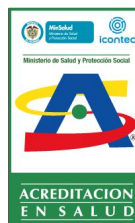
Arquitectura U-net



S.E.S.

Queremos devolver sonrisas

**Hospital
Universitario
de Caldas**



Ventajas y desventajas del Deep Learning

- Fácilmente escalable a grandes volúmenes de datos.
- Procesa datos crudos (imágenes, audio, etc).
- No requiere etapa de extracción de características. Lo hace de forma automática.
- Fuertemente condicionada a los datos de entrenamiento. (Transfer learning).
- Problemas de gradiente.
- No tiene un problema de optimización convexa.
- Poco interpretables. (Interpretable machine learning, GadCam, GradCam++, ScoreCam, entre otros.)



El conocimiento
es de todos

Minciencias

Desde el proyecto “Desarrollo de una herramienta de seguimiento de aguja y segmentación de estructuras nerviosas en imágenes de ultrasonido”...

¡MUCHAS GRACIAS!



S.E.S. Hospital
Universitario
de Caldas
Queremos devolver sonrisas



 **automática**
Grupo I+D


Universidad Tecnológica
de Pereira