

Aprendizaje Profundo

Facultad de Ingeniería
Universidad de Buenos Aires



Profesores:

Marcos Maillot
Antonio Zarauz
Gerardo Vilcamiza

TRANSFER LEARNING

GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS

- . Transfer learning

- Ventajas
- Estrategias
- Ejemplo en colab

- . Generative adversarial networks

- Introducción
- Usos
- Ejemplo en colab



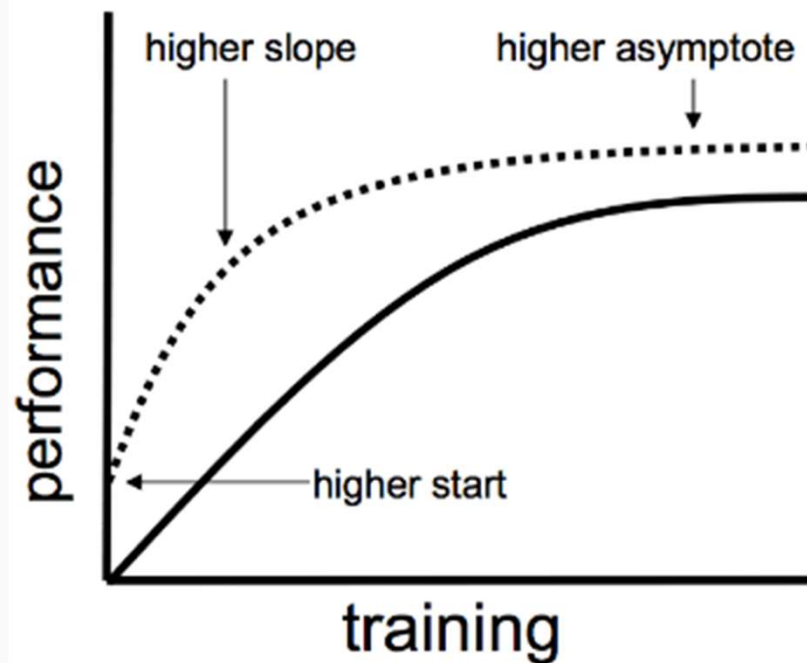
Transfer Learning

- No se suele diseñar y entrenar un modelo desde **CERO**
- Se emplean **modelos existentes y probados** con sus parámetros ya entrenados.
- Normalmente, los modelos que se toma de “base” cumplen una **tarea genérica**.
- Al modelo “base” se le hacen los ajuste necesarios para la nueva **tarea específica** que deben cumplir.

Transfer Learning

Ventajas:

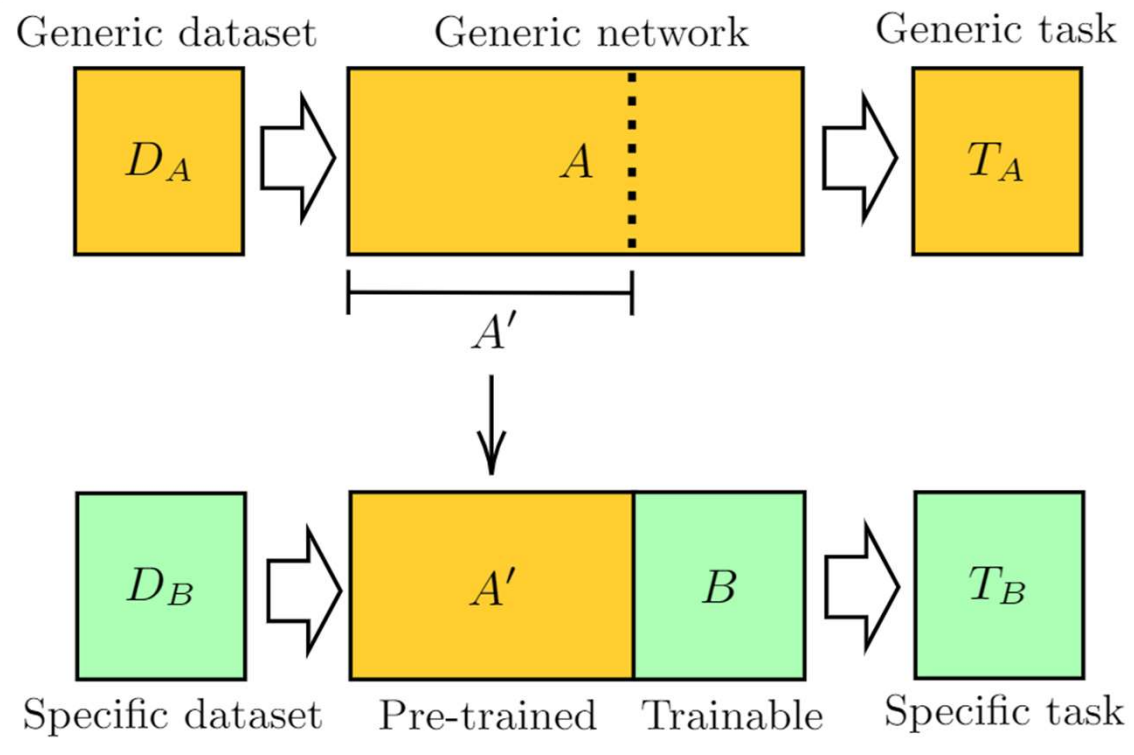
- pocos datos
- pre-trained models
- pre-trained embeddings
- Simulations
- Cambio de dominio



..... with transfer
— without transfer

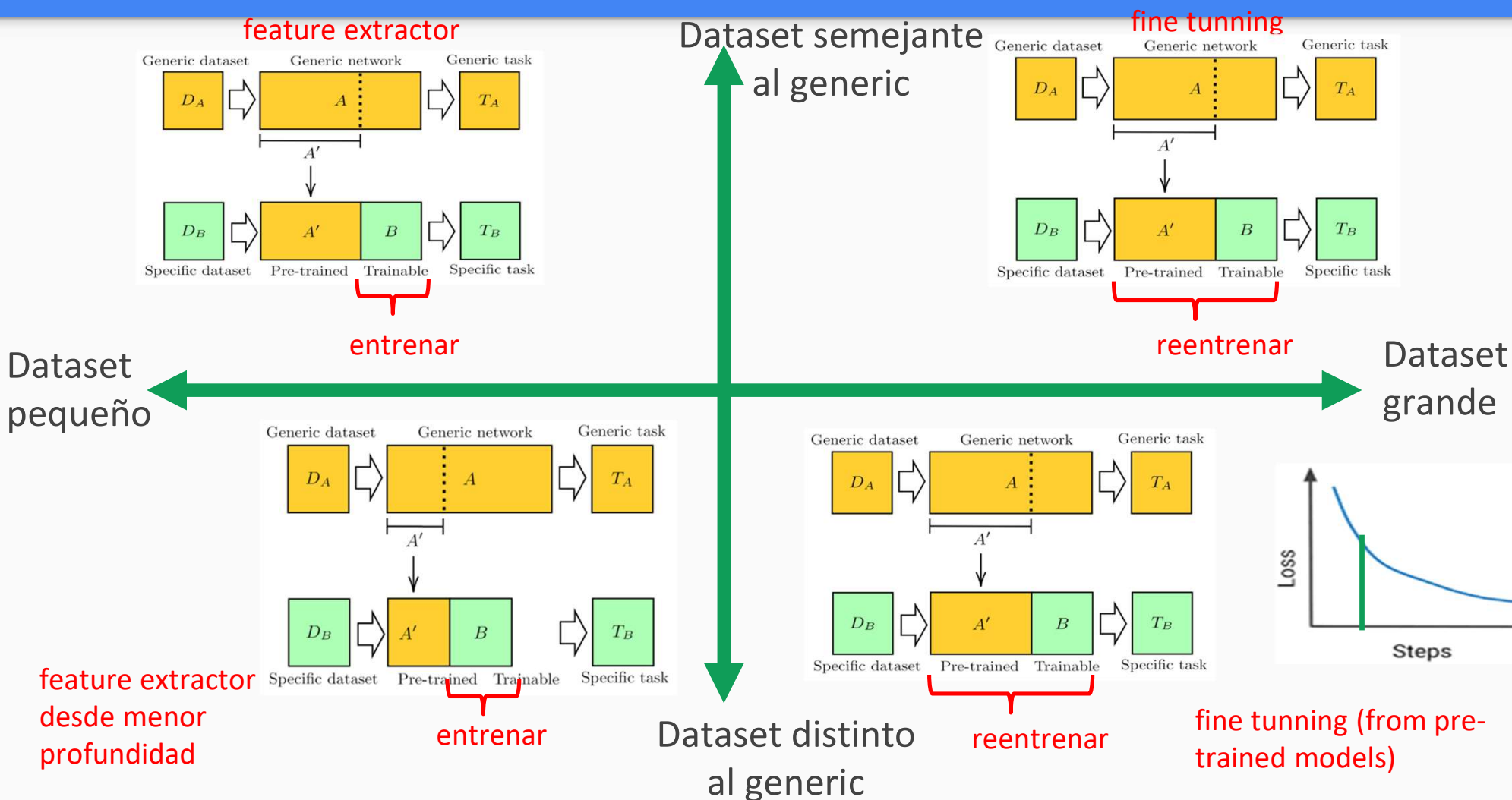
Transfer Learning

Adaptación de
modelo base
para cumplir la
tarea específica

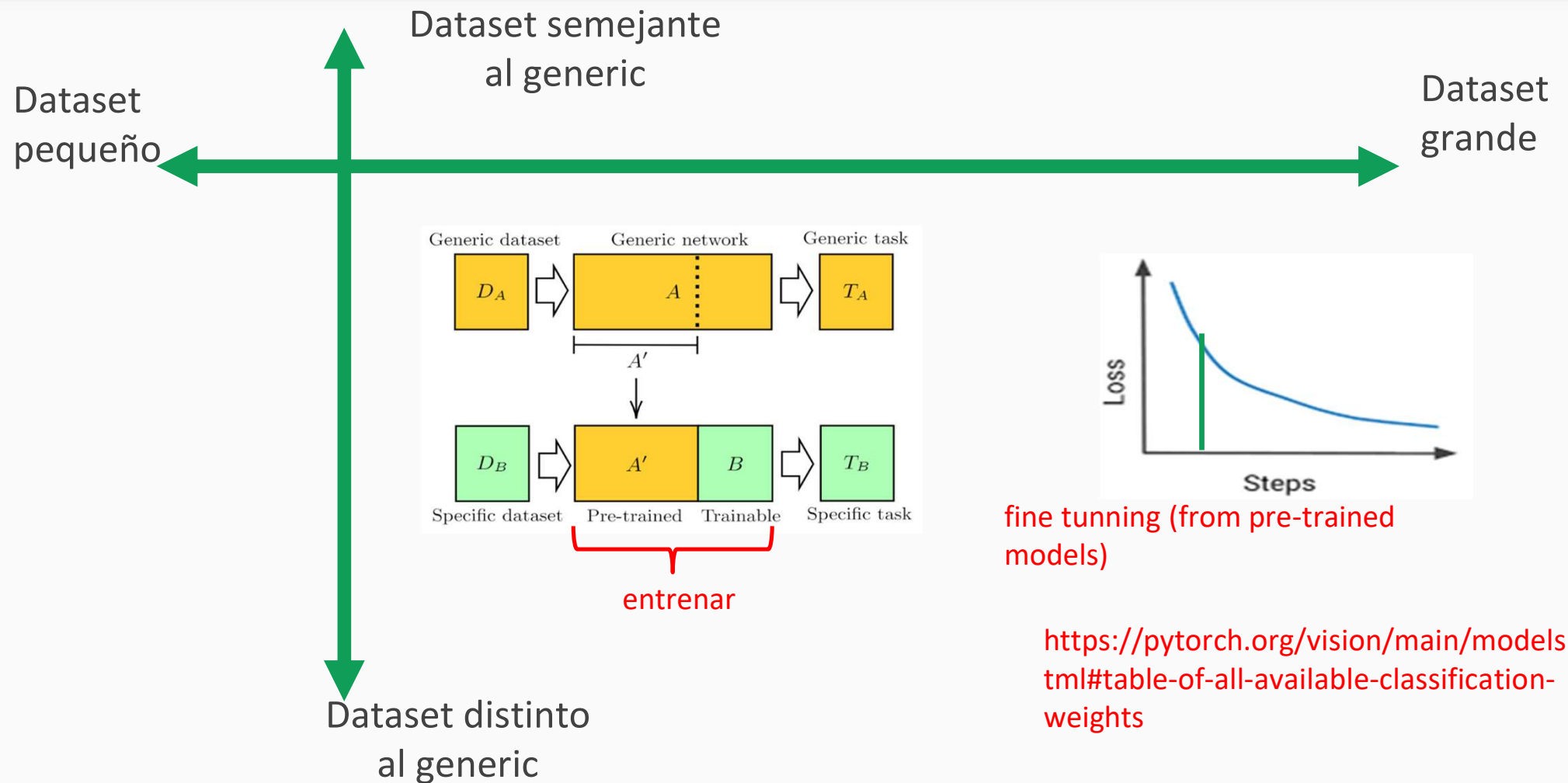


Se reentrena la nueva arquitectura con el dataset específico bajo la tarea específica a cumplir

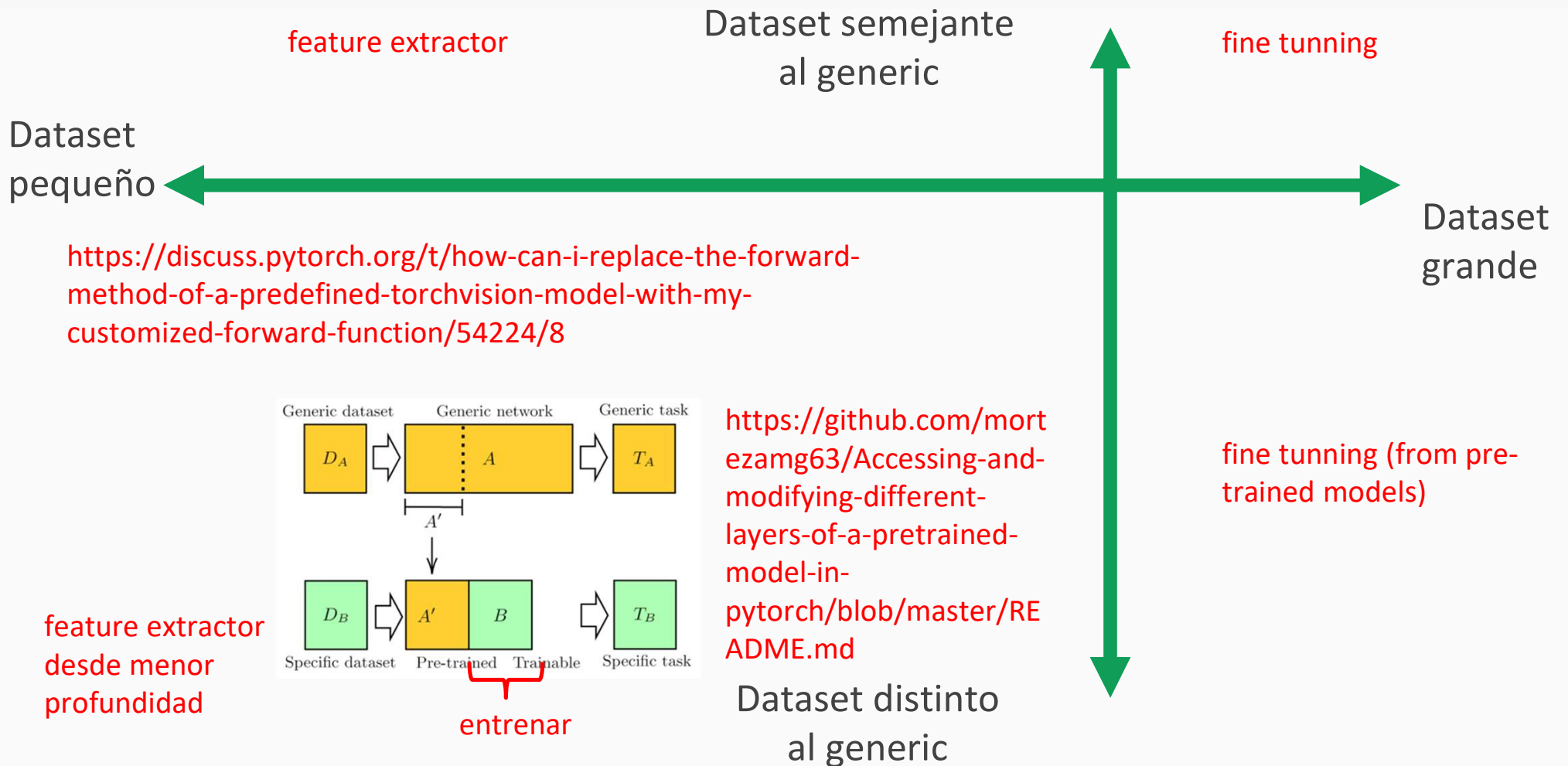
Transfer Learning - ¿Qué estrategia usar?



Transfer Learning - ¿Qué estrategia usar?



Transfer Learning - ¿Qué estrategia usar?



Transfer Learning - ejemplo colab

Adaptación de modelo base para cumplir la tarea específica

Generic Dataset:

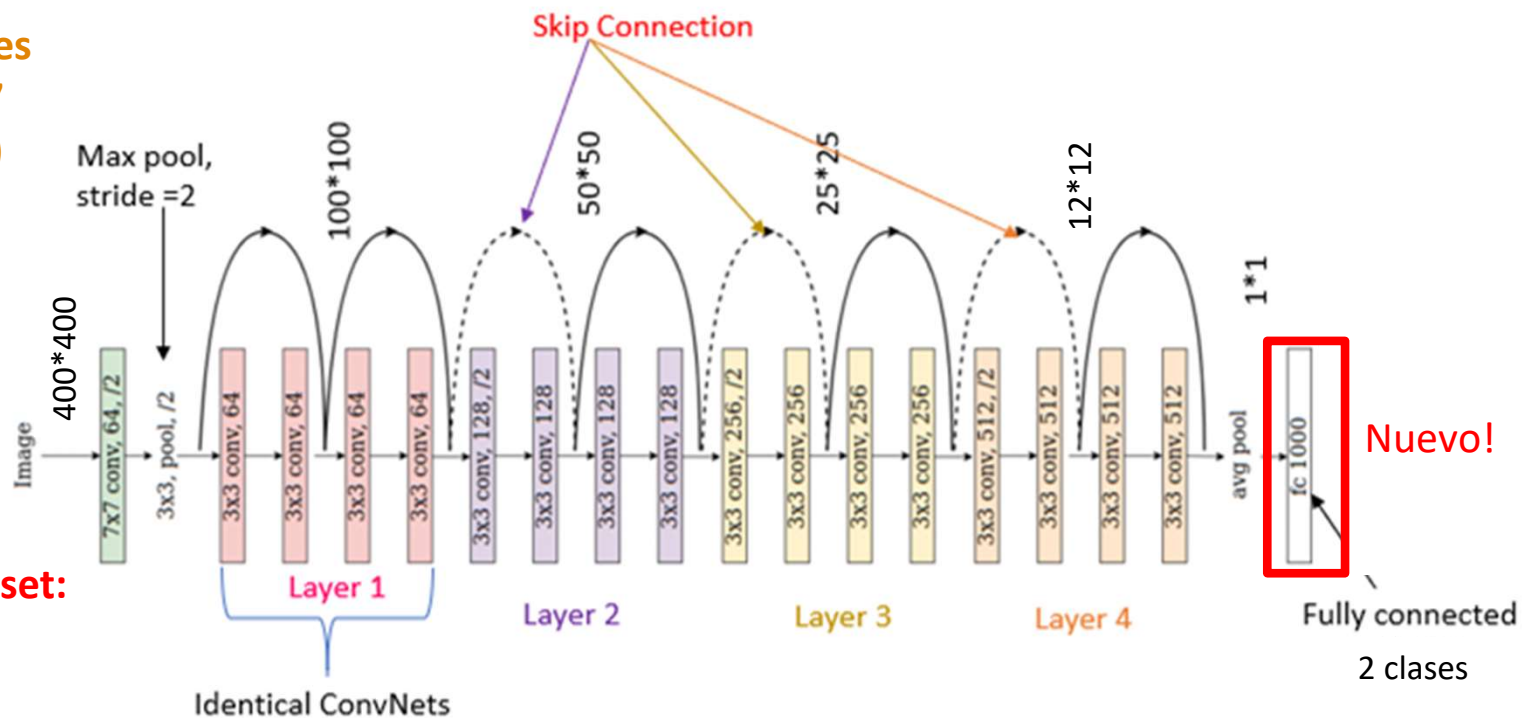
ImageNet 1K

- 1000 clases
- 1.281.167 (train set)
- RGB

Specific Dataset:

Bees & ants

- 2 clases
- 120 (train set)
- RGB

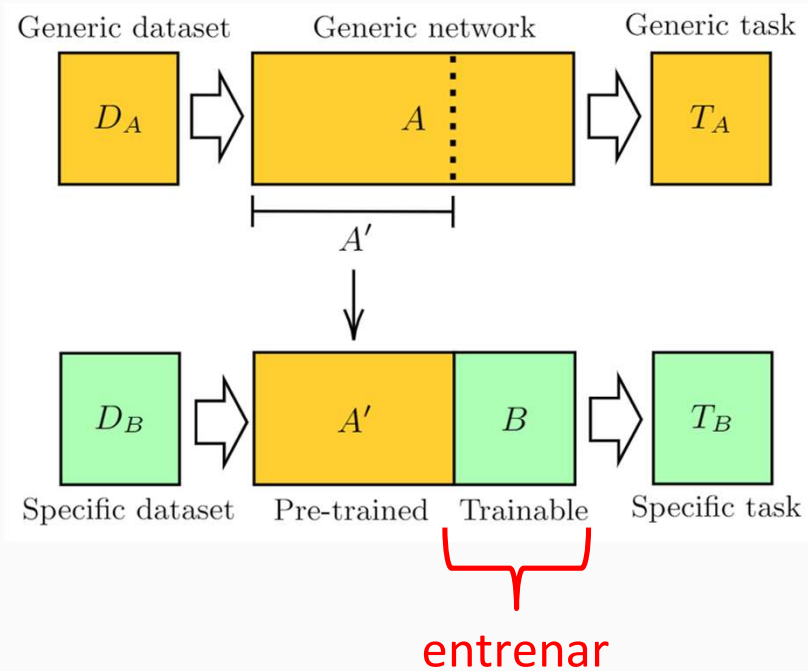


ResNet-18 Architecture

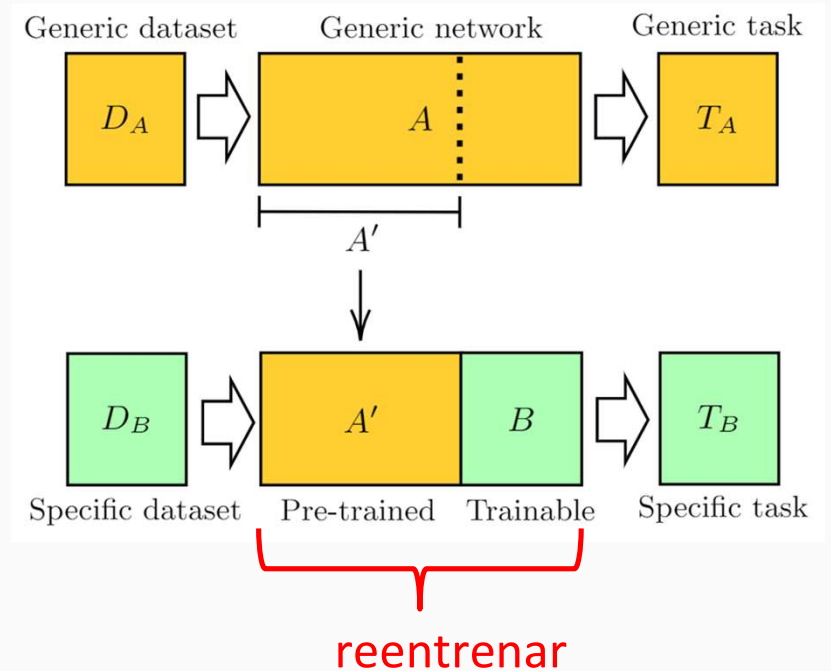
Transfer Learning - ejemplo colab

Ver Colab

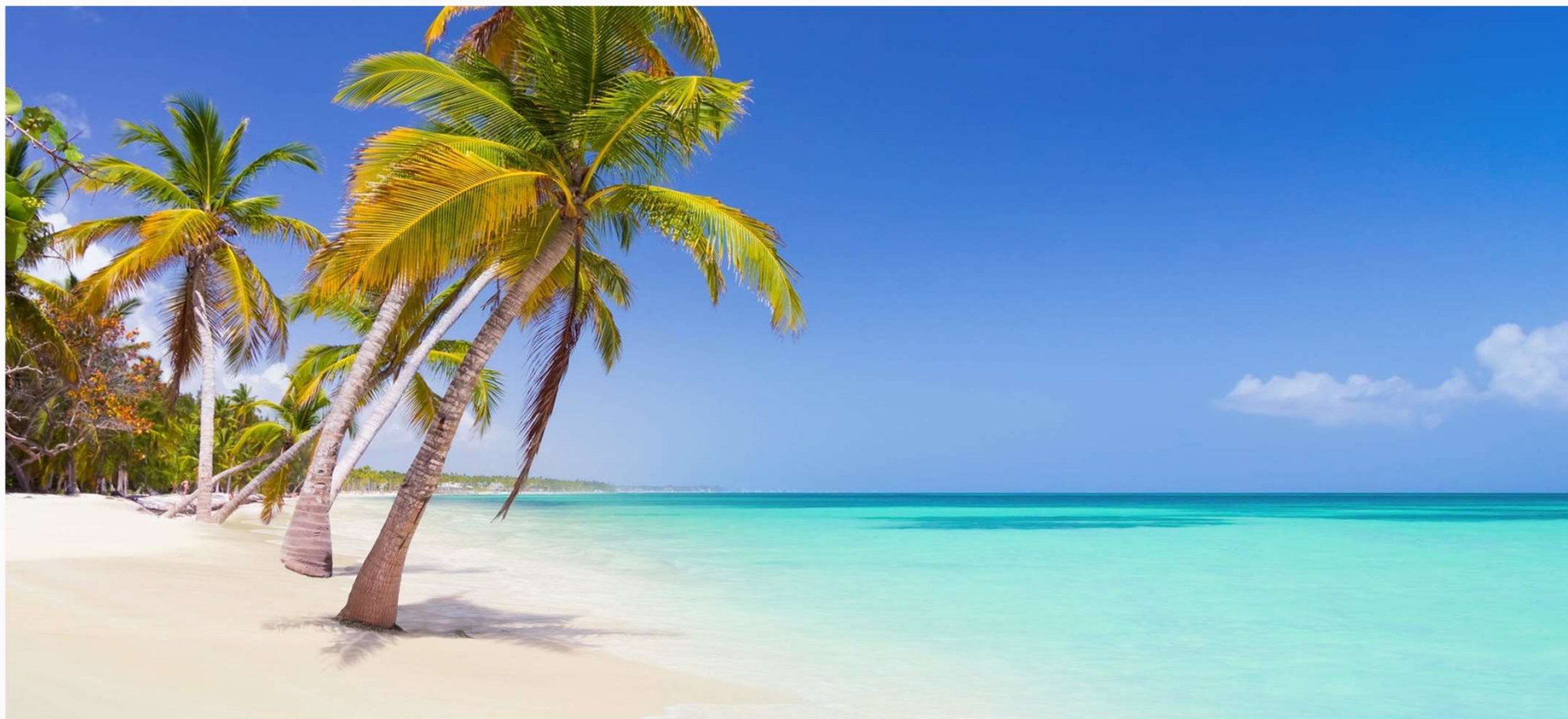
Feature extractor



Fine tuning

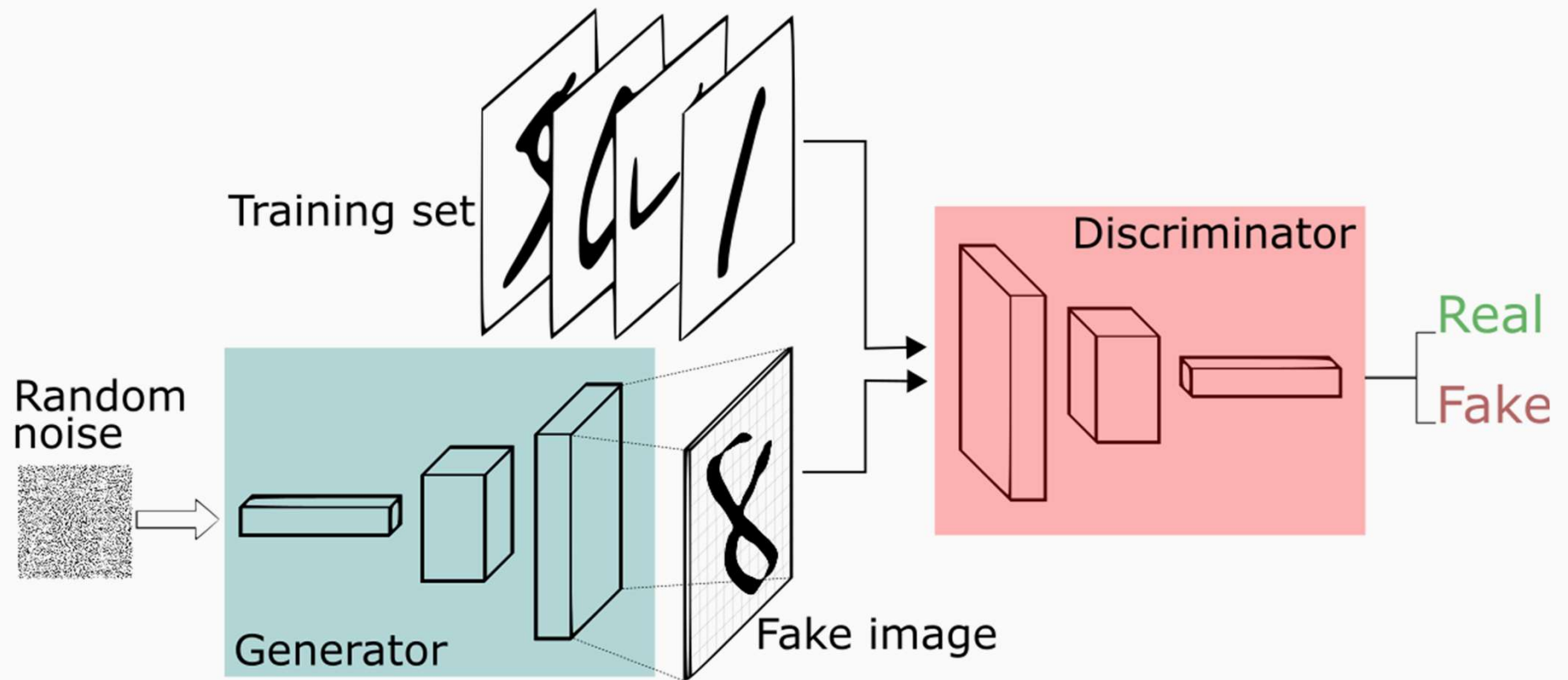


¡Un merecido descanso!



Generative Adversarial Network (GAN)

2 redes neuronales enfrentadas: **Generador** - **Discriminador**



Generative Adversarial Network (GAN)

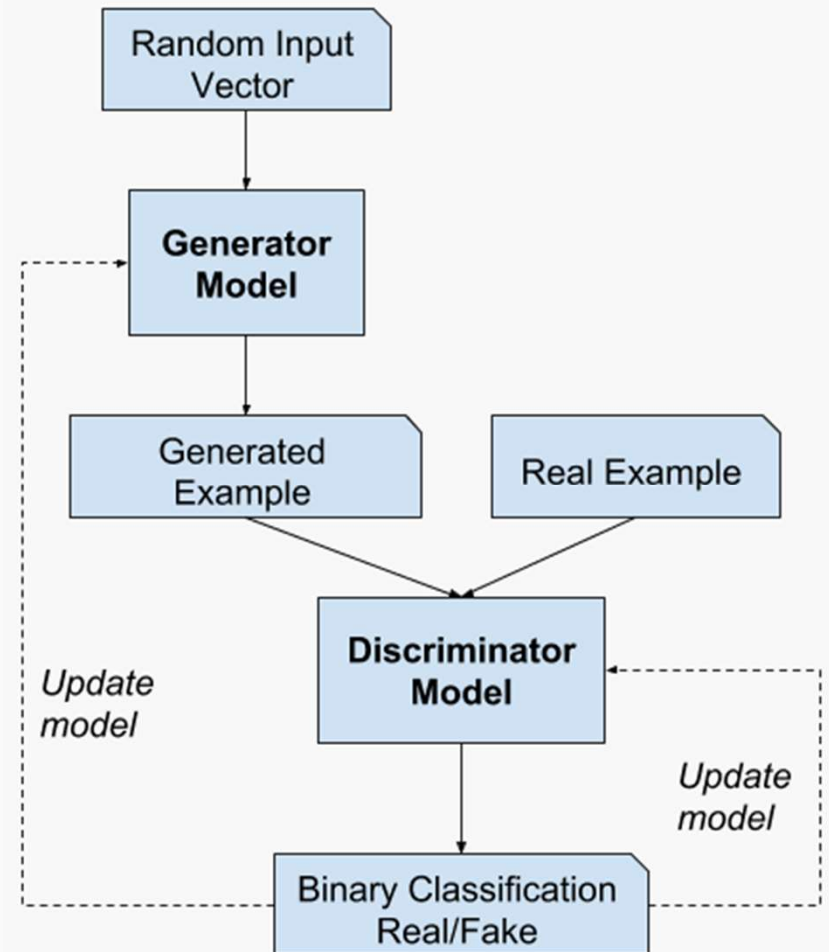
2 redes neuronales enfrentadas:

Generador - Discriminador

G → debe aprender una func de prob sobre los objetos que deseamos crear a partir de un RND (vector)

Quiero generar un perro → ¿cual es la func de prob para que tome un valor de ella y saque un perro?

generative



Generative Adversarial Network (GAN)

G → se entrena de forma indirecta (“supervisada”... pero de distinta forma)

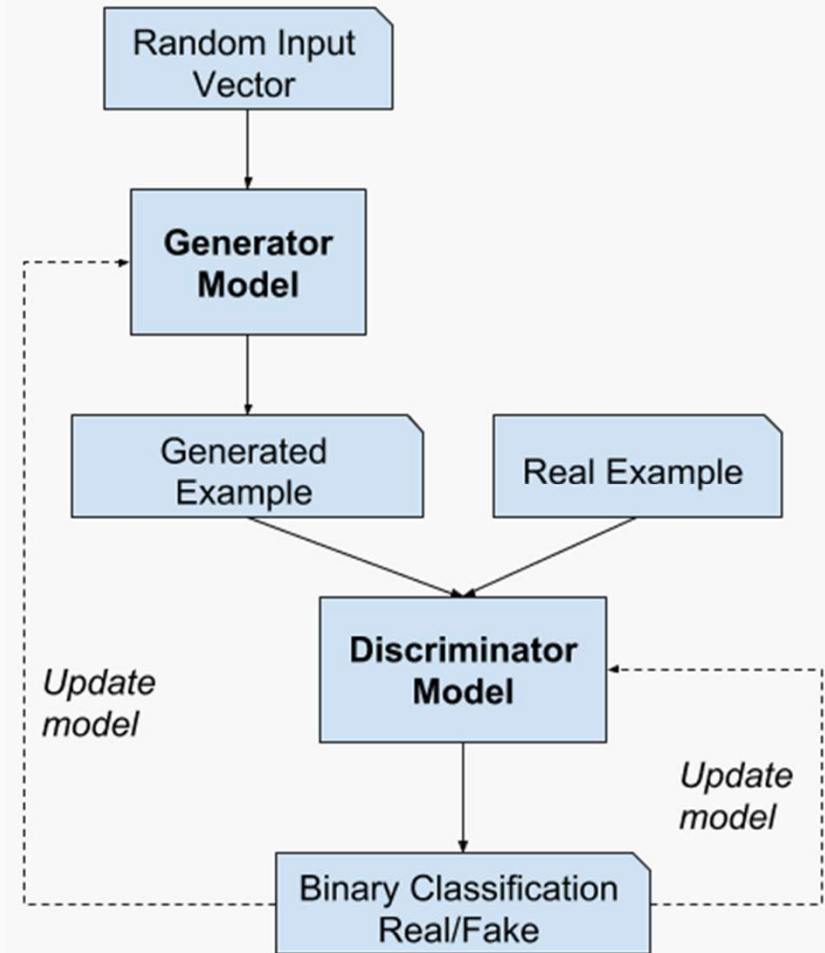
D → determina si una muestra es real **1** o falsa **0**

entrenamiento

G → se entrena para que **D** falle

D → se entrena para no fallar

adversarial



Generative Adversarial Network (GAN) – Función de costo

z – vector aleatorio

x – vector muestra (real) $\min_G \max_D L(D, G) = \mathbb{E}_{x \sim p_r(x)} [\log D(x)] + \mathbb{E}_{z \sim p_z(z)} [\log(1 - D(G(z)))]$

p_z – func prob z $= \mathbb{E}_{x \sim p_r(x)} [\log D(x)] + \mathbb{E}_{x \sim p_g(x)} [\log(1 - D(x))]$

p_g – func prob x generated

p_r – func prob x real

G – generator (NN)

D(x)=1 si x es real

D – discriminator (NN)

D(x)=0 si x es falsa

$$L(G, D) = \int_x \left(p_r(x) \log(D(x)) + p_g(x) \log(1 - D(x)) \right) dx$$

$$L(G, D) = \int_x \left(p_r(x) \log(D(x)) + p_g(x) \log(1 - D(x)) \right) dx$$

$$\tilde{x} = D(x), A = p_r(x), B = p_g(x)$$

$$\begin{aligned} f(\tilde{x}) &= A \log \tilde{x} + B \log(1 - \tilde{x}) \\ \frac{df(\tilde{x})}{d\tilde{x}} &= A \frac{1}{\ln 10} \frac{1}{\tilde{x}} - B \frac{1}{\ln 10} \frac{1}{1 - \tilde{x}} \\ &= \frac{1}{\ln 10} \left(\frac{A}{\tilde{x}} - \frac{B}{1 - \tilde{x}} \right) \\ &= \frac{1}{\ln 10} \frac{A - (A + B)\tilde{x}}{\tilde{x}(1 - \tilde{x})} \end{aligned}$$

$$D^*(x) = \tilde{x}^* = \frac{A}{A+B} = \frac{p_r(x)}{p_r(x) + p_g(x)} \in [0, 1].$$

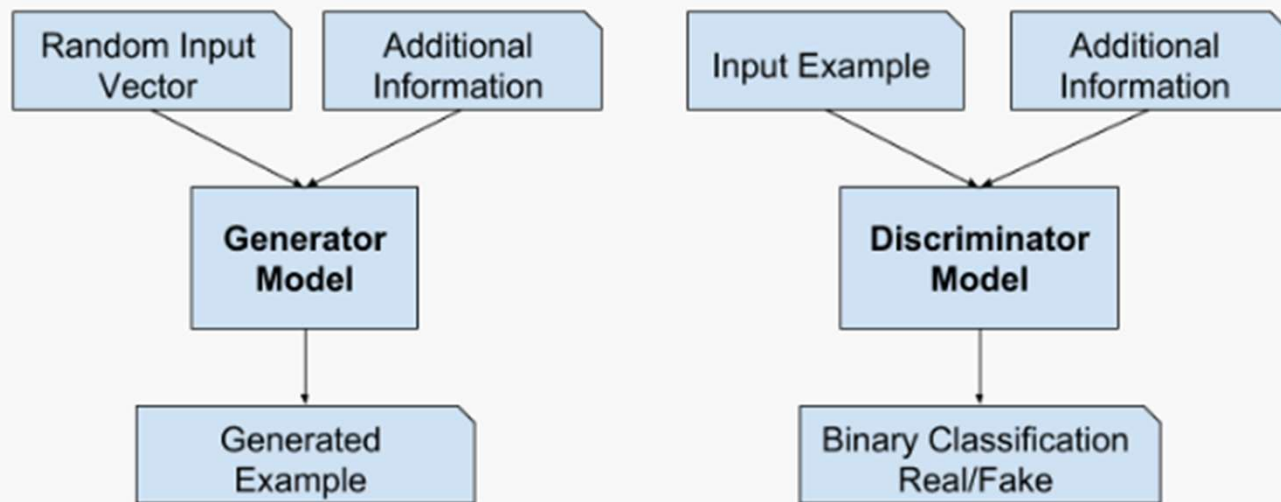
Se asume que **G** y **D** tiene capacidad infinita y convergen...

Entonces $p_g(x) \cong p_r(x) \Rightarrow \mathbf{D}^* = 1/2$

Generative Adversarial Network (GAN)

Conditionals GANs

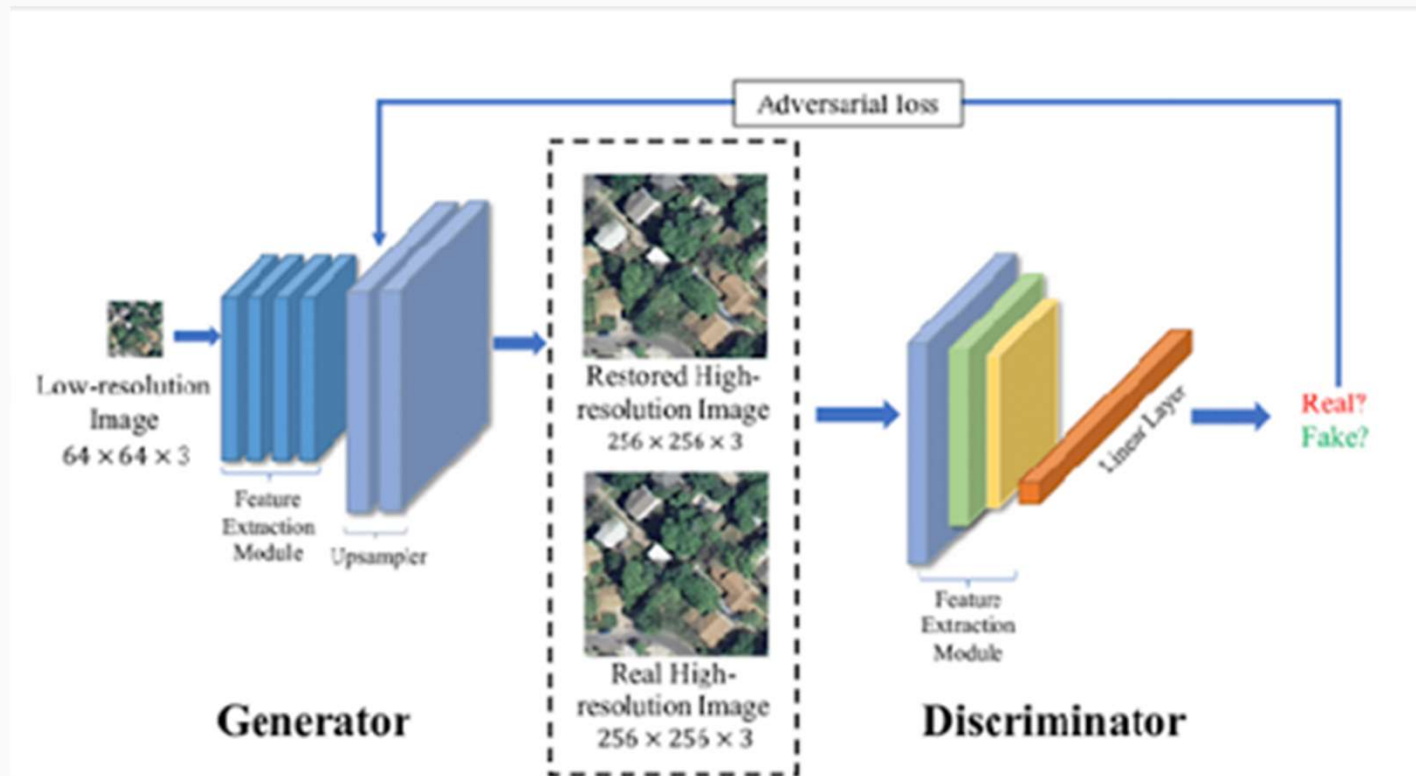
Se le pasa un 'label' para que genere algo bajo ese 'label'



<https://machinelearningmastery.com/impressive-applications-of-generative-adversarial-networks/>

Generative Adversarial Network (GAN)

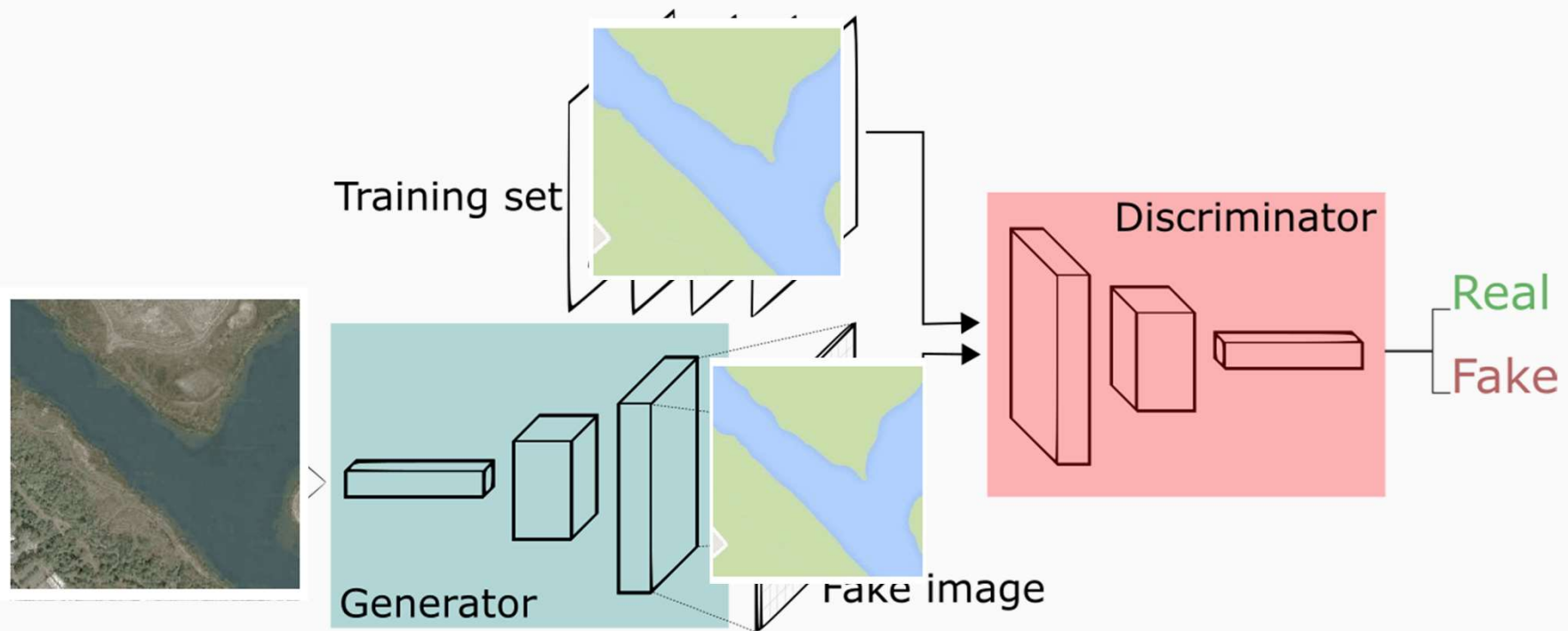
Super resolution GANs



https://www.researchgate.net/publication/361868139_SWCGAN_Generative_Adversarial_Network_Combining_Swin_Transformer_and_CNN_for_Remote_Sensing_Image_Super-Resolution

Generative Adversarial Network (GAN)

Remote Sensing Image to Map Translation GANs



Generative Adversarial Network (GAN)

GANs

- ver colab

<https://github.com/Yangyangii/GAN-Tutorial>

<https://github.com/hindupuravinash/the-gan-zoo>

How to train GANs:

<https://neptune.ai/blog/gan-loss-functions>

<https://arxiv.org/abs/1606.03498>

Mas sobre GANs:

<https://github.com/nashory/gans-awesome-applications>

https://pytorch.org/tutorials/beginner/dcgan_faces_tutorial.html