

Meta aprendizaje: aprendiendo de pocos ejemplos

Bere & Ricardo Montalvo Lezama

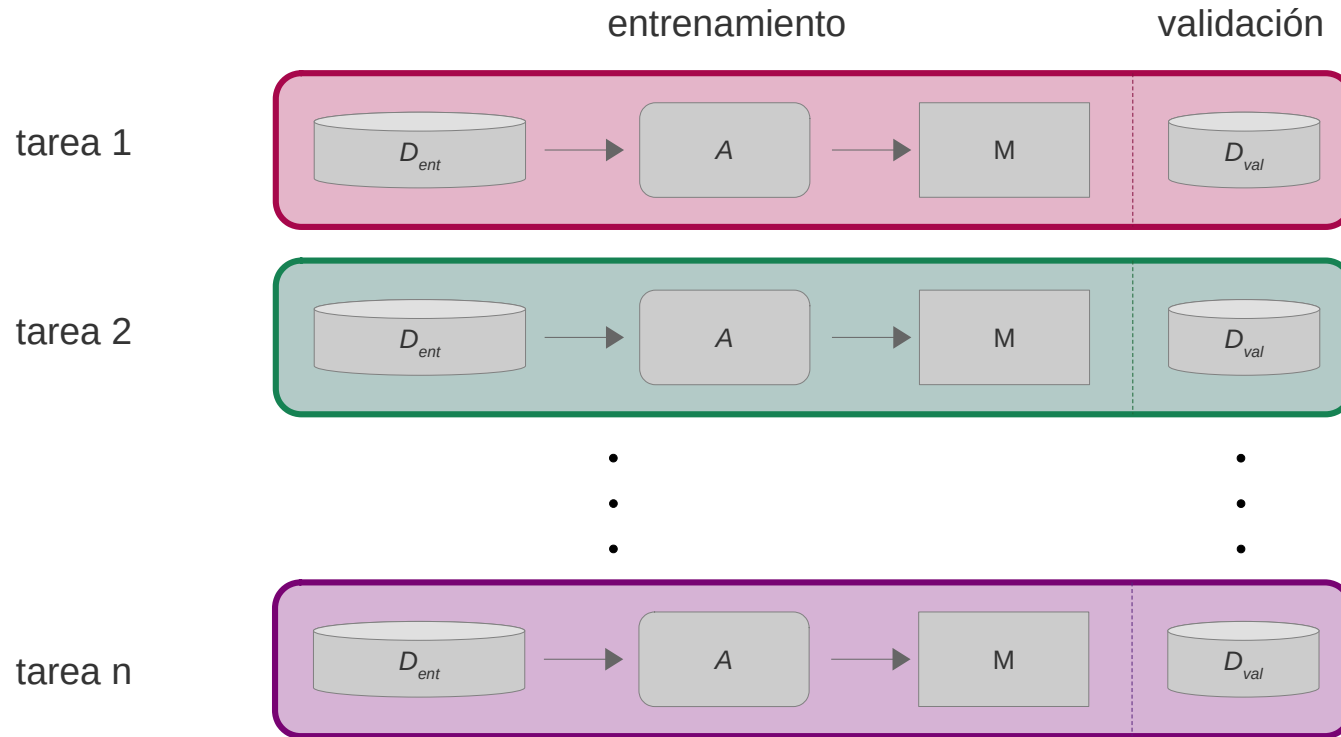
`github.com/bereml/riiaa-20-mtl`



Agosto 2020

Aprendizaje convencional

- Se entrena un modelo por cada tarea a resolver.



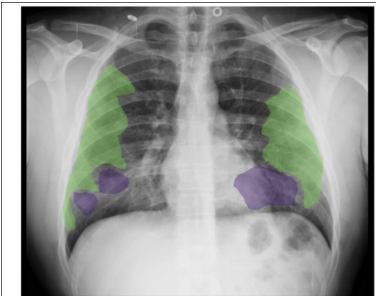
¿Por qué es importante aprender con pocos datos?

- Existen muchos dominios donde los datos etiquetados son escasos.

traducción de lenguas raras

robótica

imágenes médicas



Report: opacidades de aspecto intersticialalveolar parcheadas y bilaterales que predominan en ambos lobulillos inferiores sospechosas de infección por COVID-19 . senos costofrenicos libres .

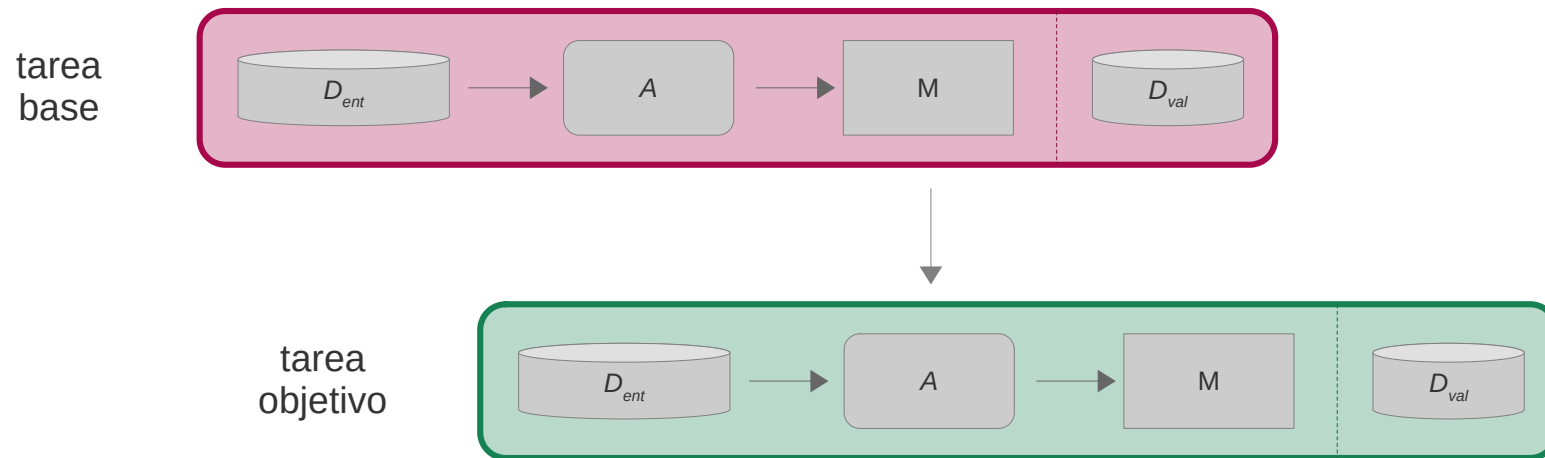
Labels: COVID 19, alveolar pattern, interstitial pattern, pneumonia

Locations: costophrenic angle, lower, bilateral, lower lobe

DICOM Fields	Date	Test	Result
Study Date 20200317	17.03.2020	PCR	NEGATIVE
Patient's Sex M	18.03.2020	PCR	NEGATIVE
Patient's Birth Date 1986	19.03.2020	IGG	POSITIVE
Modality CR	19.03.2020	IGM	POSITIVE
Manufacturer GE Healthcare	20.03.2020	PCR	POSITIVE
...	

Transferencia de conocimiento

- Aprovecha el conocimiento de una tarea base en una tarea objetivo.



Adaptación de dominio

- Aprender un modelo de una distribución origen y se aplica a una distribución diferente.

Dominio origen

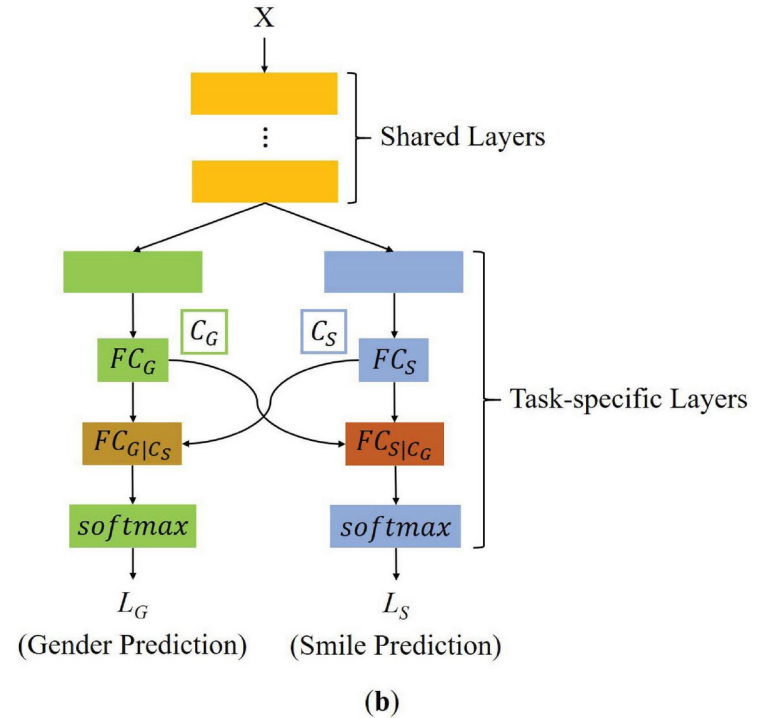
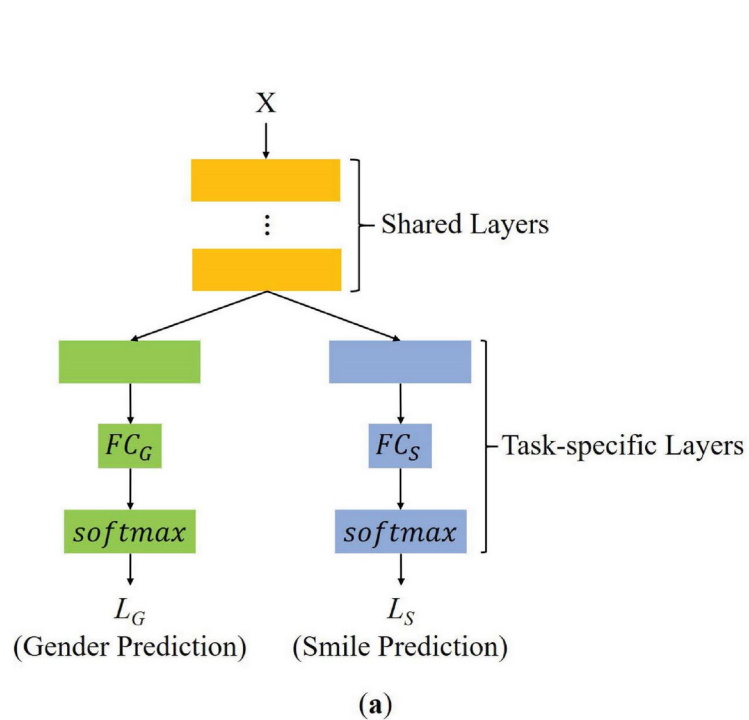


Dominio objetivo



Aprendizaje multitarea

- Aprendizaje simultáneo de varias tareas relacionadas.



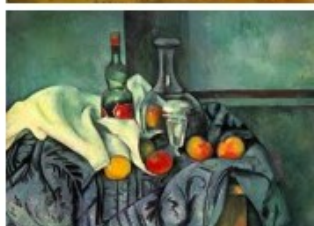
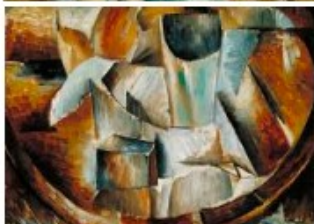
Una intuición de meta aprendizaje

Entrenamiento

Braque



Cezanne



Prueba

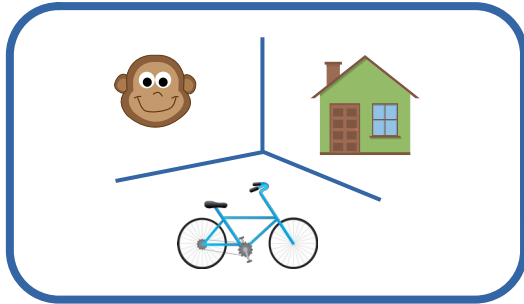


¿Qué artista pintó esta obra?
¿Braque o Cezanne?

- Familia de técnicas enfocadas adaptarse rápidamente a nueva información.

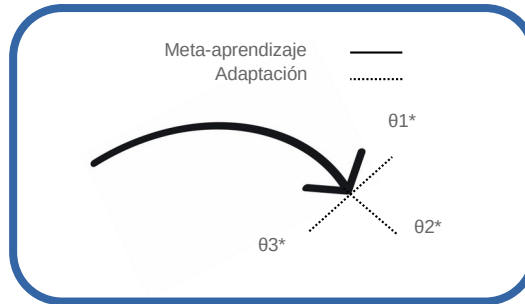
Tipos de meta aprendizaje

Métricas



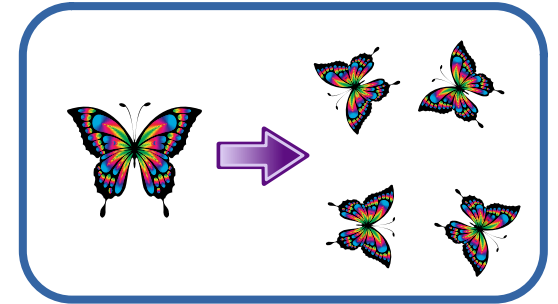
comparación

Optimizadores



optimización

Alucinaciones



aumentado

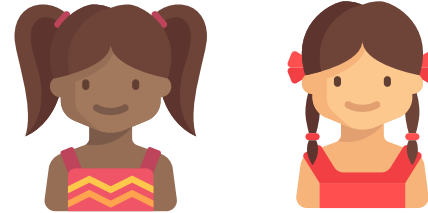
Métricas

Verificación de rostros

- Comparar la imagen del rostro de una persona con otra y verificar si coinciden.

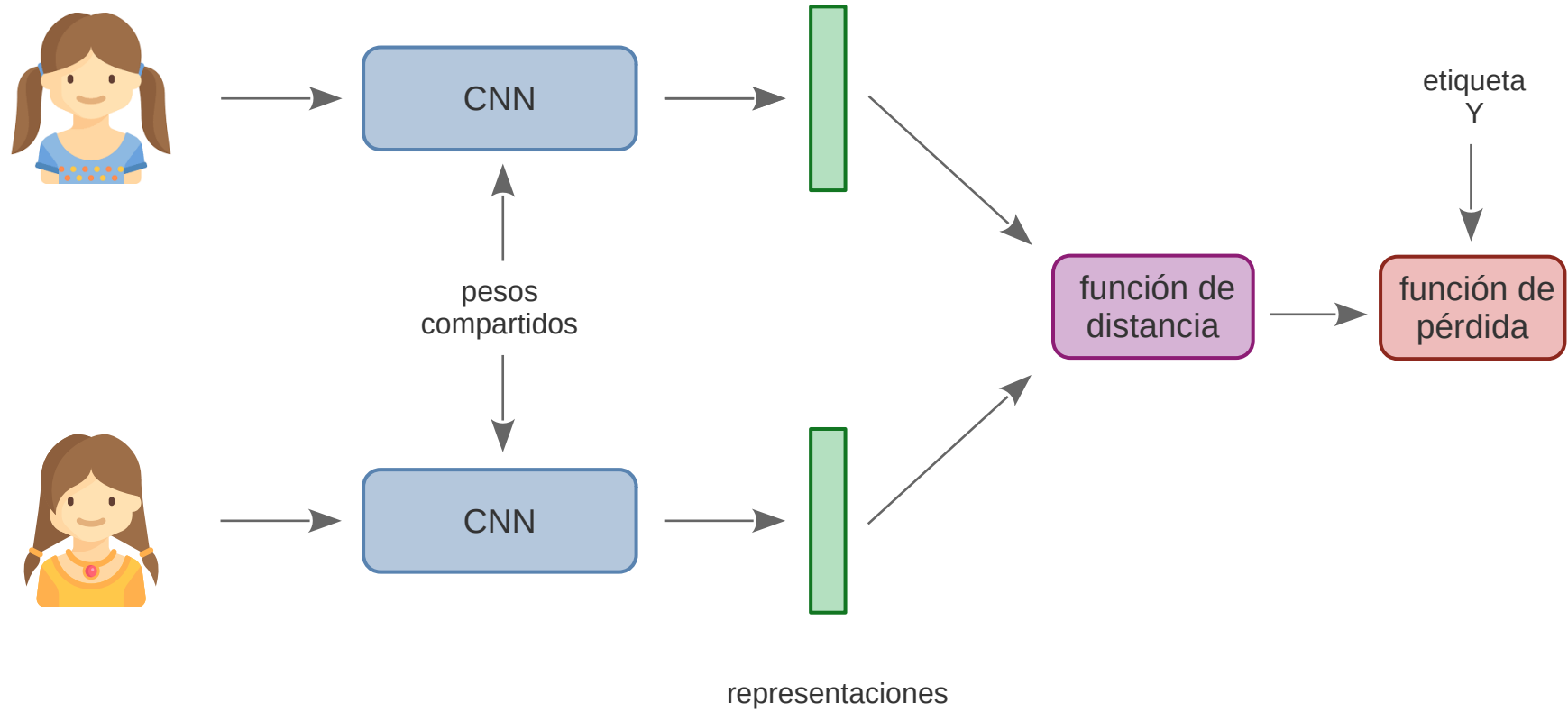


ejemplo positivo

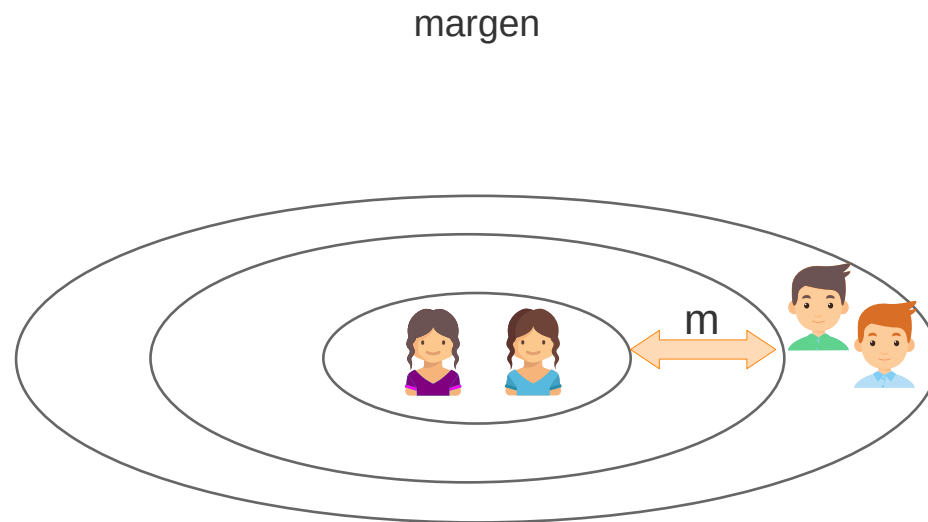
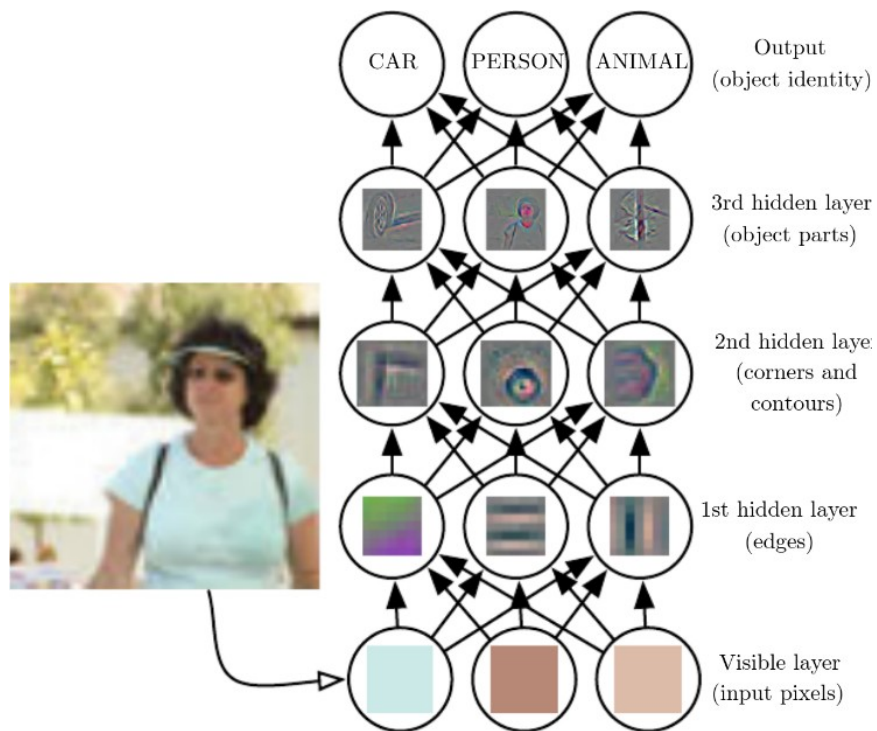


ejemplo negativo

Red Siamesa



Representaciones



Pérdida constrictiva

$$J(x_1, x_2, y) = (y d^2) + (1 - y) (\max(0, m - d)^2)$$

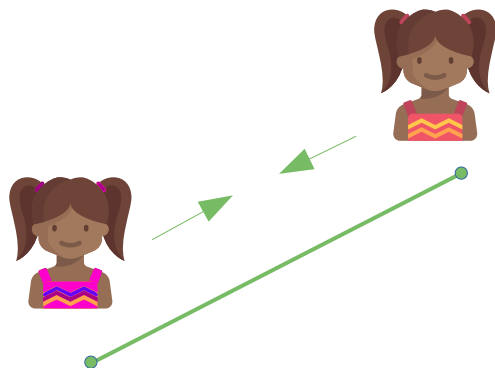
d : distancia euclídeana entre representaciones $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2}$

y : etiqueta de las parejas (1 similares, 0 distintas)

m : margen

Similares

$y = 1$

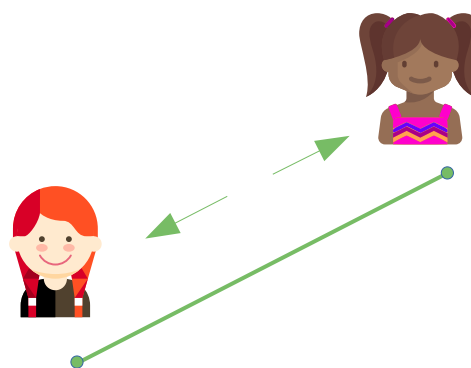


$$J(x_1, x_2, y) = d^2$$

Para minimizar J
se minimiza d

Distintos

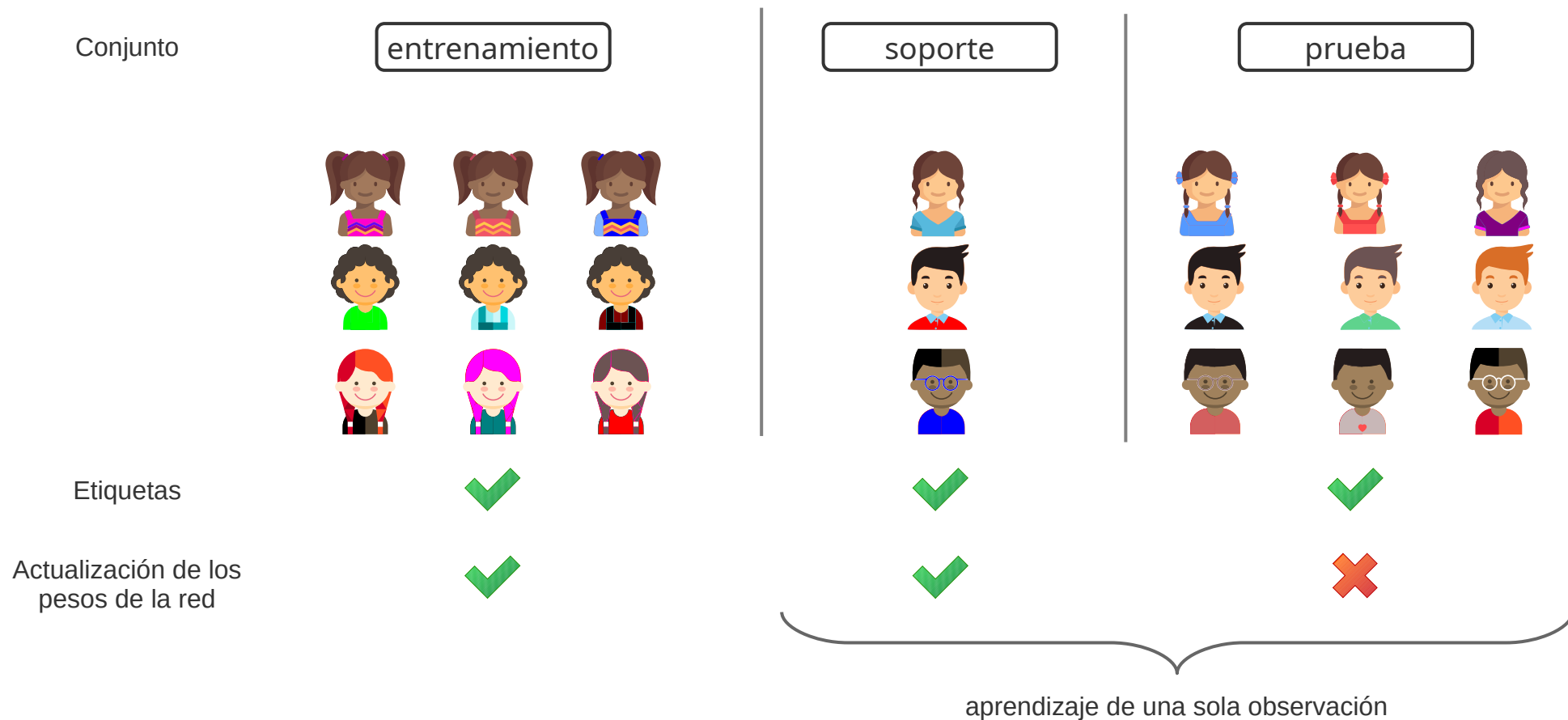
$y = 0$



$$J(x_1, x_2, y) = \max(0, m - d)^2$$

Para minimizar J
se maximiza d

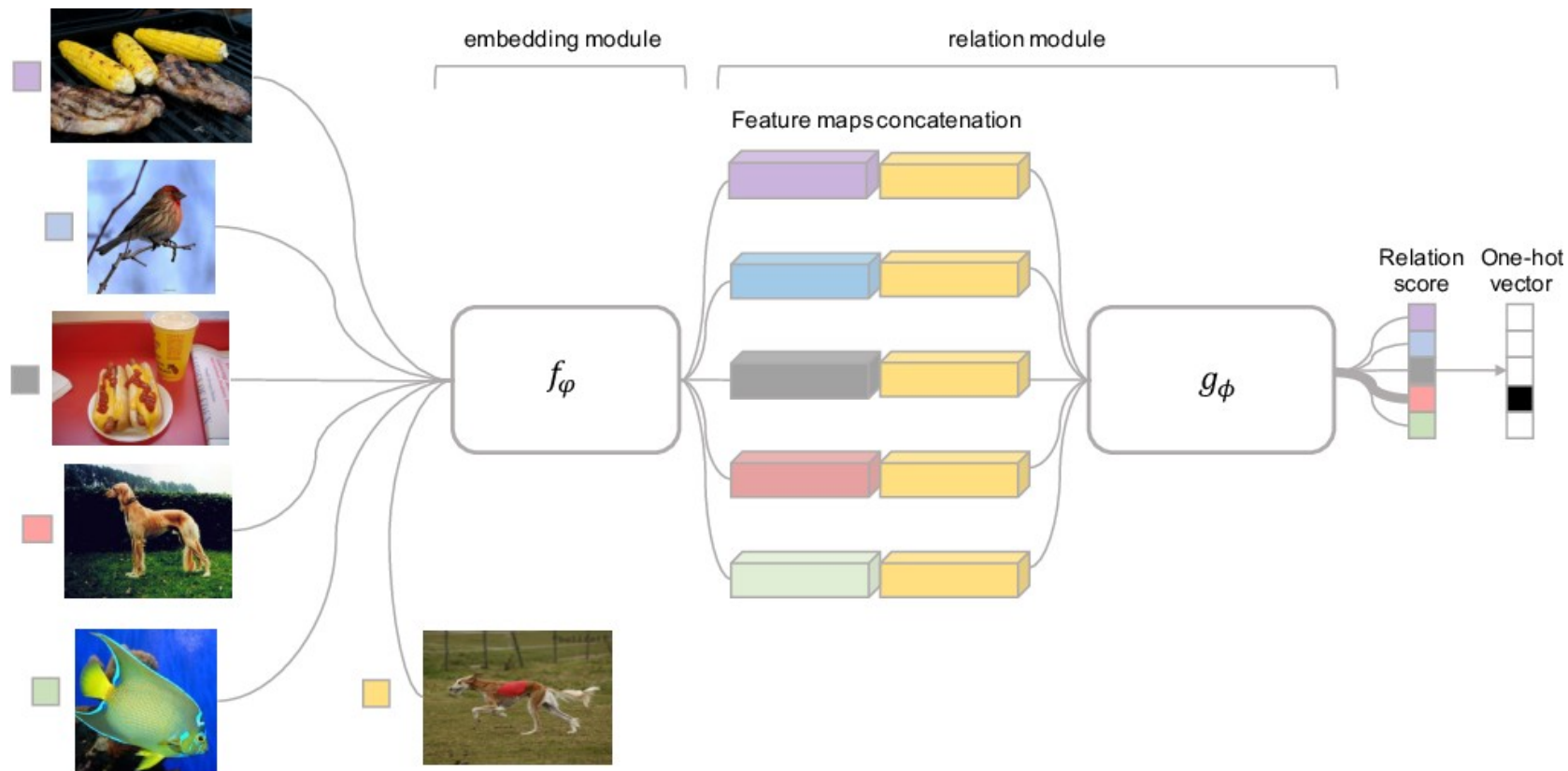
Aprendizaje de una observación





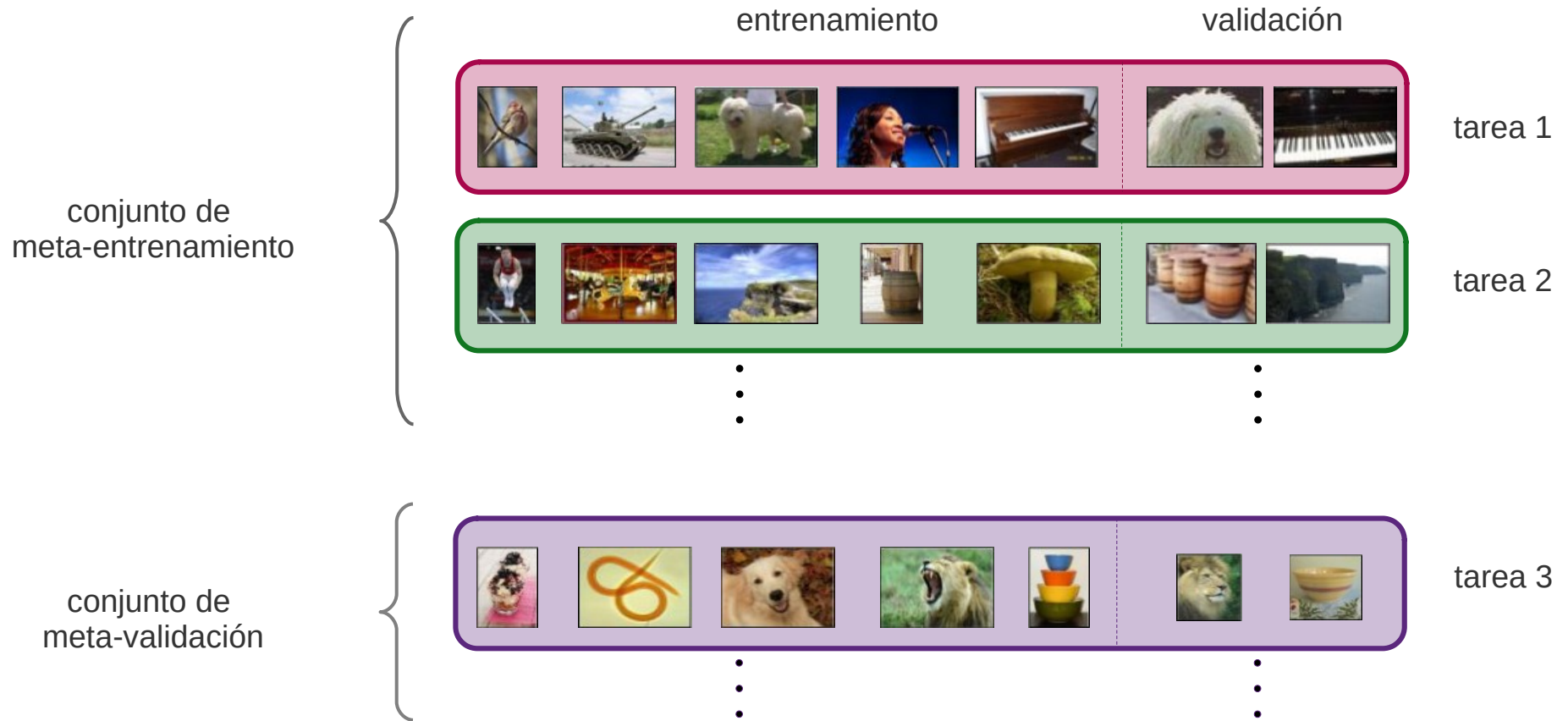
¡tiempo de programar!
3a_siamese.ipynb

Red relational

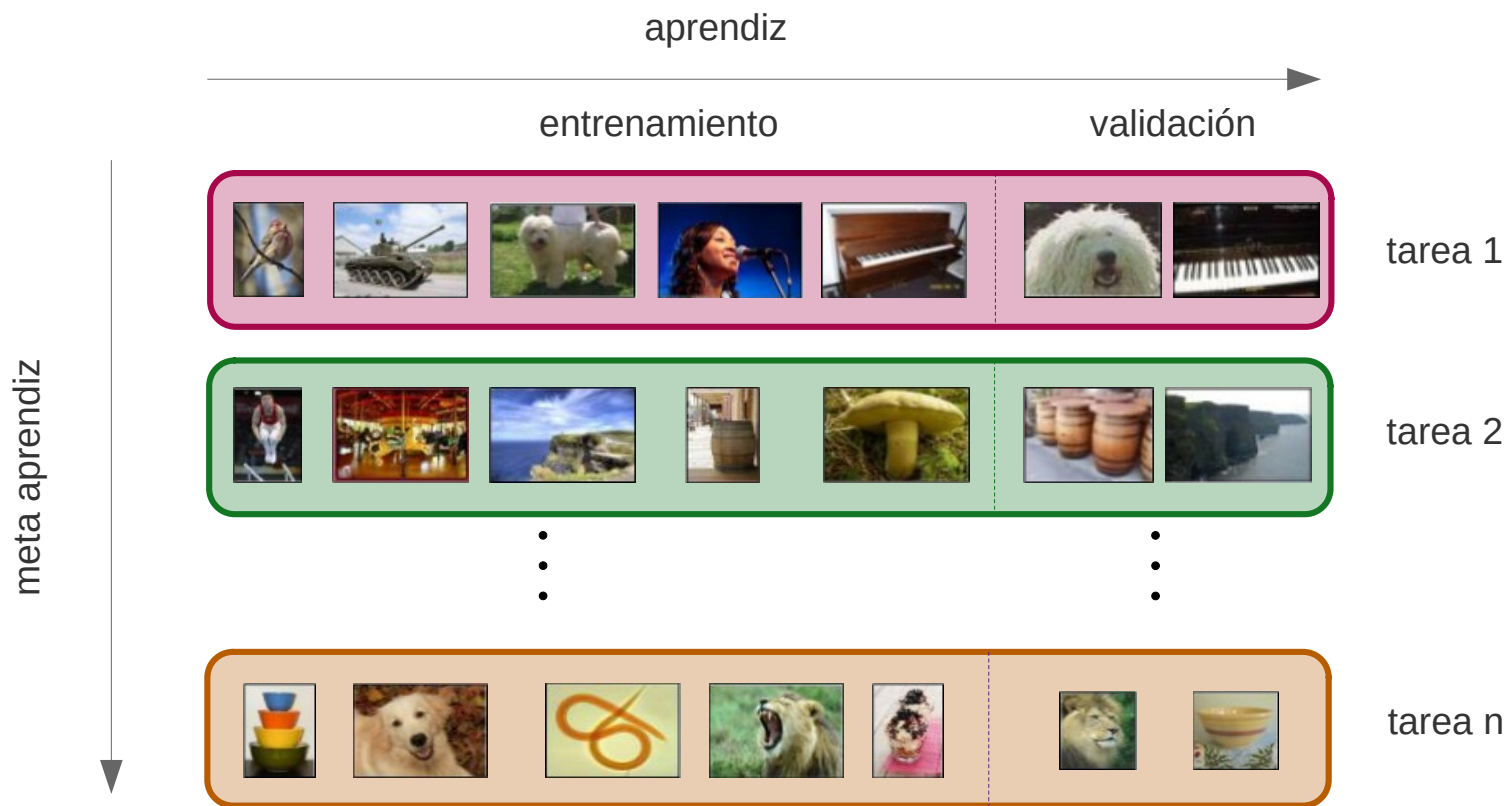


Optimizador

Clasificación con pocas observaciones con episodios



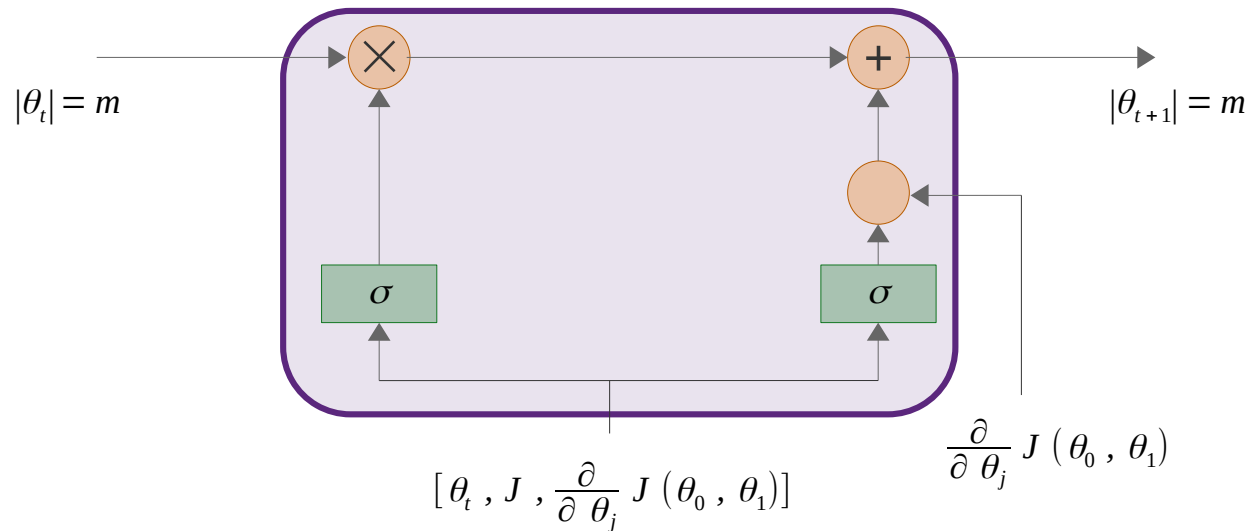
Meta optimizador



Meta optimizador vs SGD

$$\theta = 1 \theta_{t-1} + \alpha \frac{\partial}{\partial \theta_j} J(\theta_0, \theta_1) \quad \text{SGD}$$

$$\theta = f \theta_{t-1} + i \frac{\partial}{\partial \theta_j} J(\theta_0, \theta_1) \quad \text{meta-aprendiz}$$





¡Gracias!

Bere Montalvo Lezama

<http://turing.iimas.unam.mx/~bereml/>
bereml@turing.iimas.unam.mx

Ricardo Montalvo Lezama

<http://turing.iimas.unam.mx/~ricardoml/>
ricardoml@turing.iimas.unam.mx