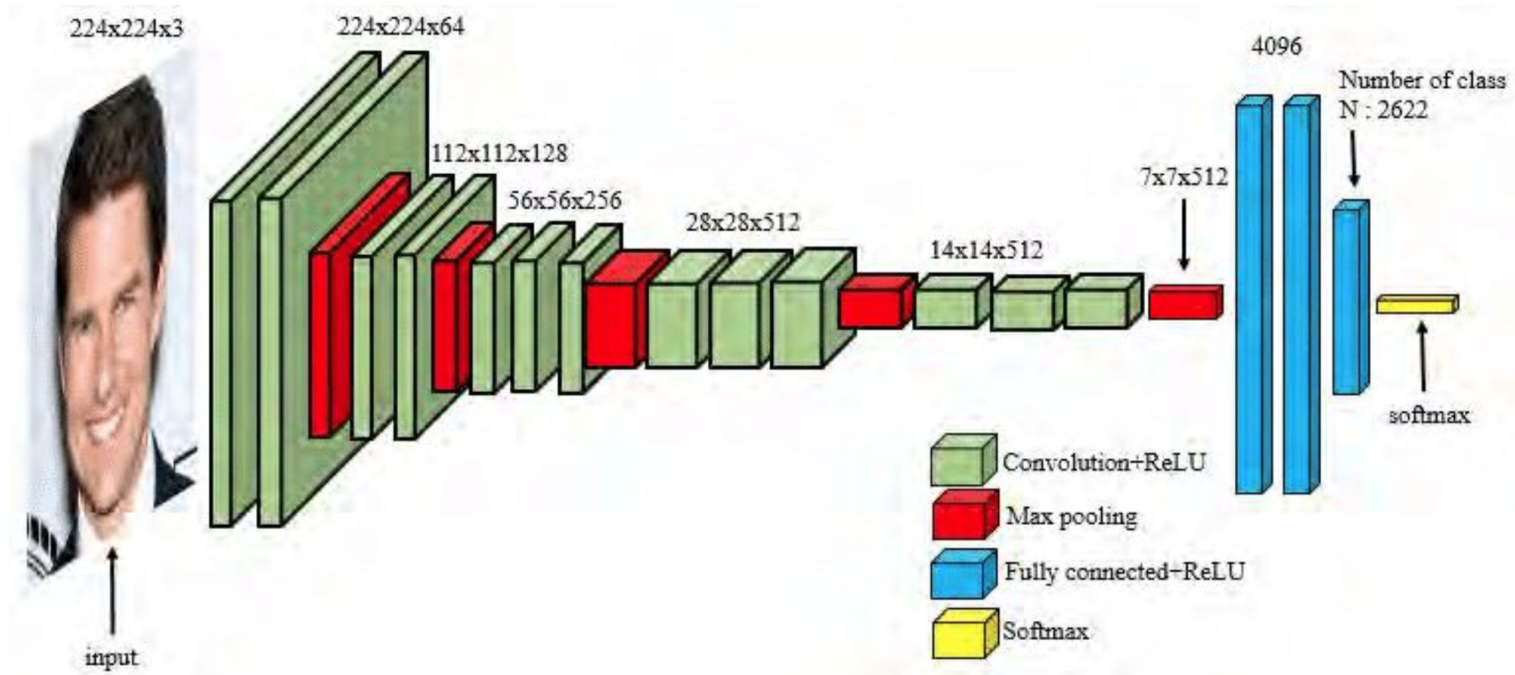
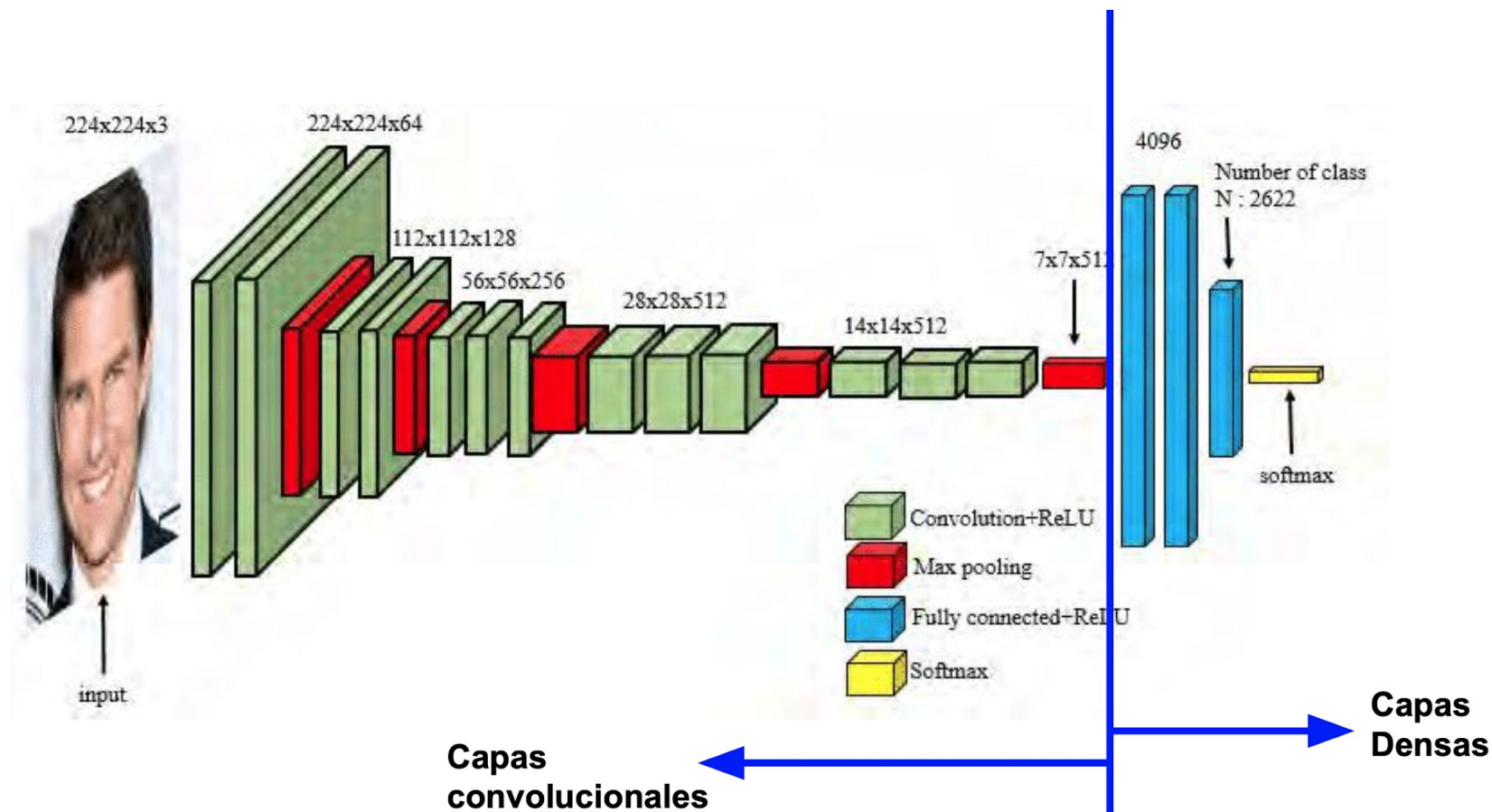
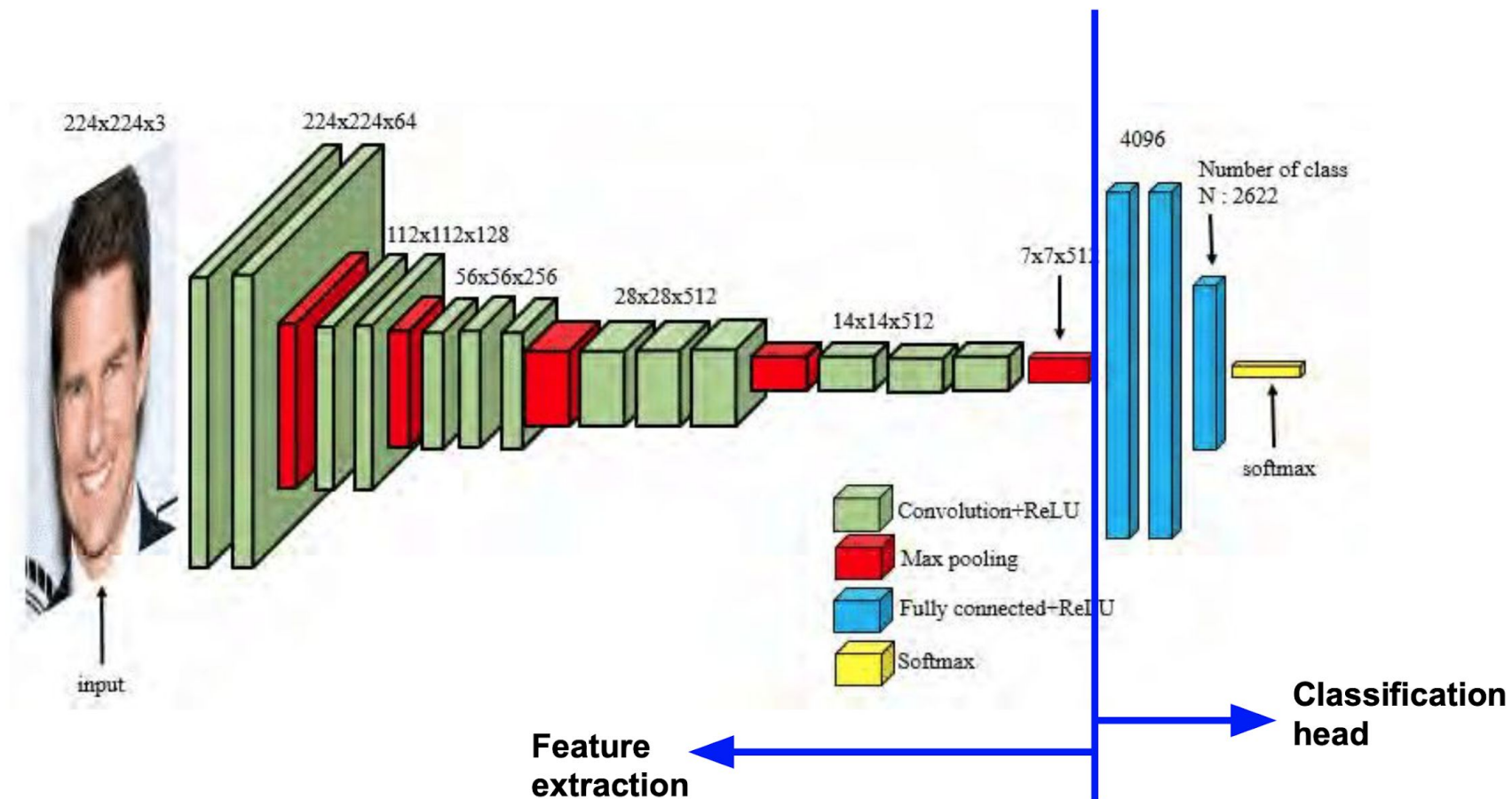
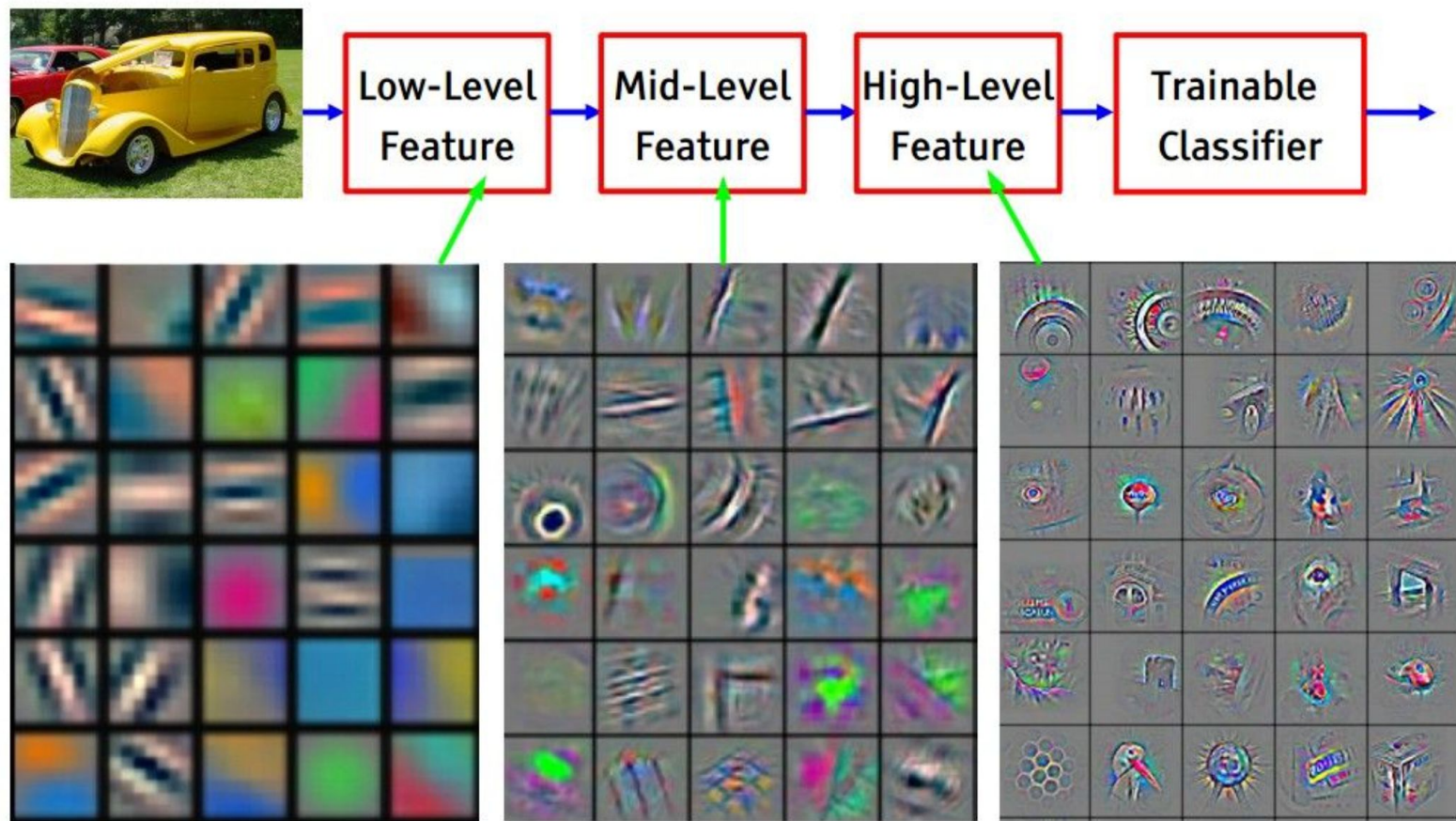


# Tema 13 : Transfer Learning



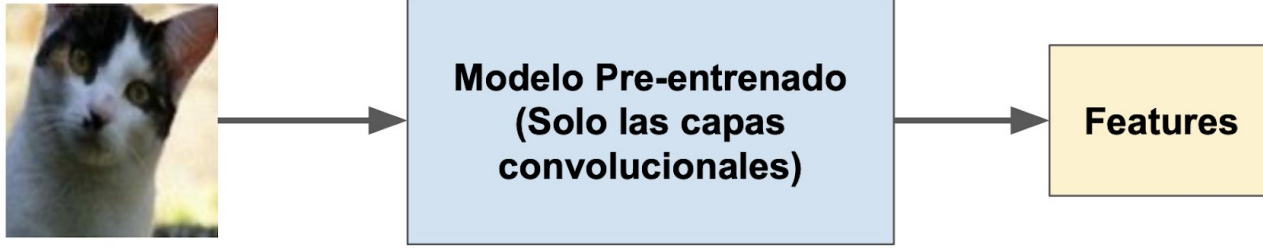






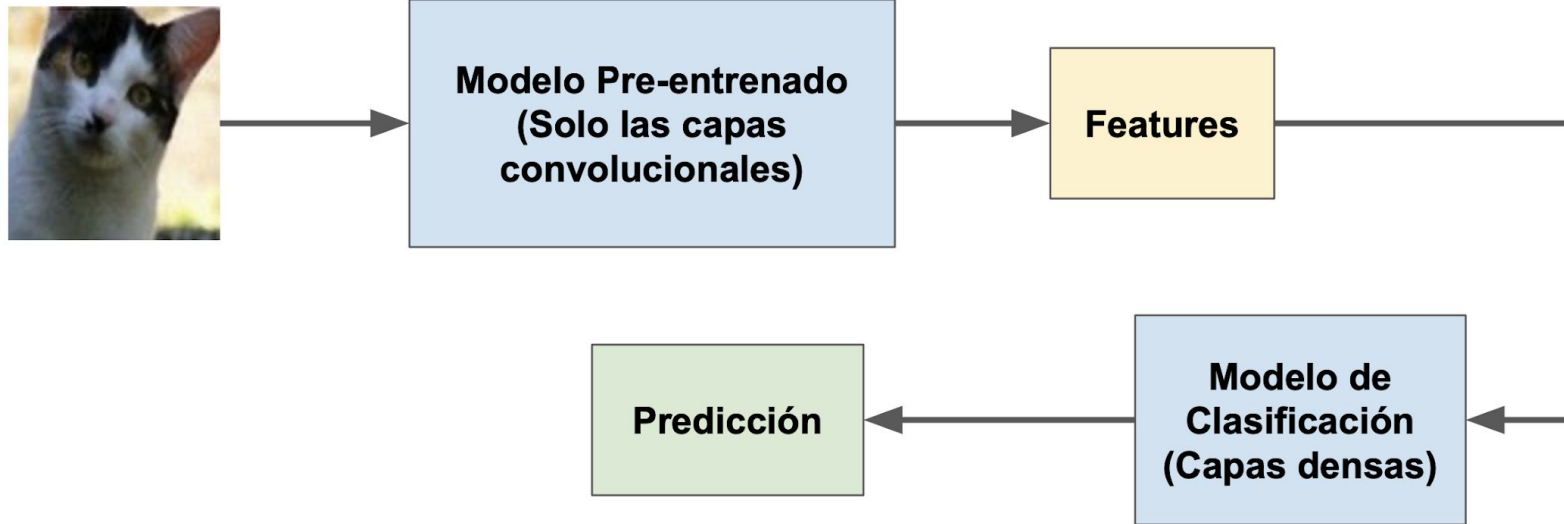
Feature visualization of convolutional net trained on ImageNet from [Zeiler & Fergus 2013]

# Transfer Learning

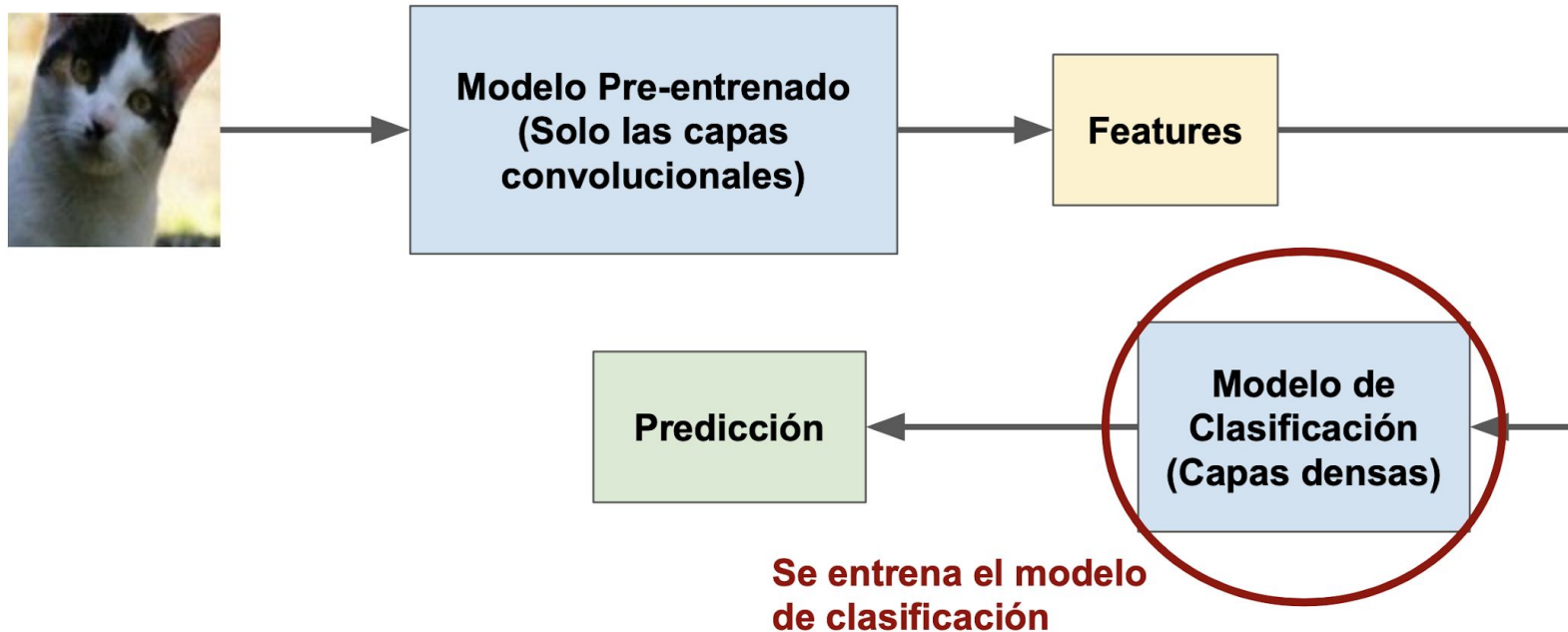




# Transfer Learning

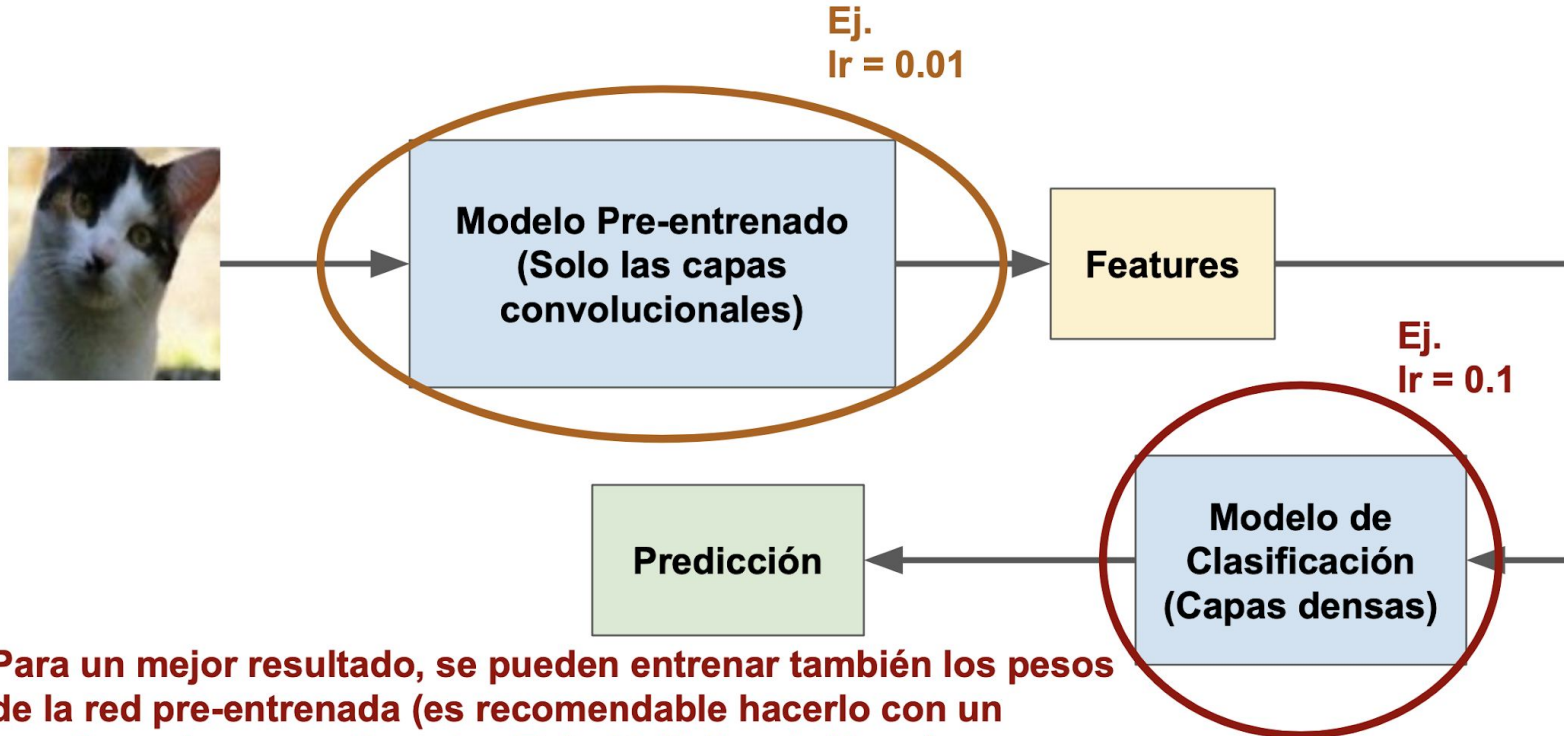


# Transfer Learning - entrenamiento







# Transfer Learning - entrenamiento

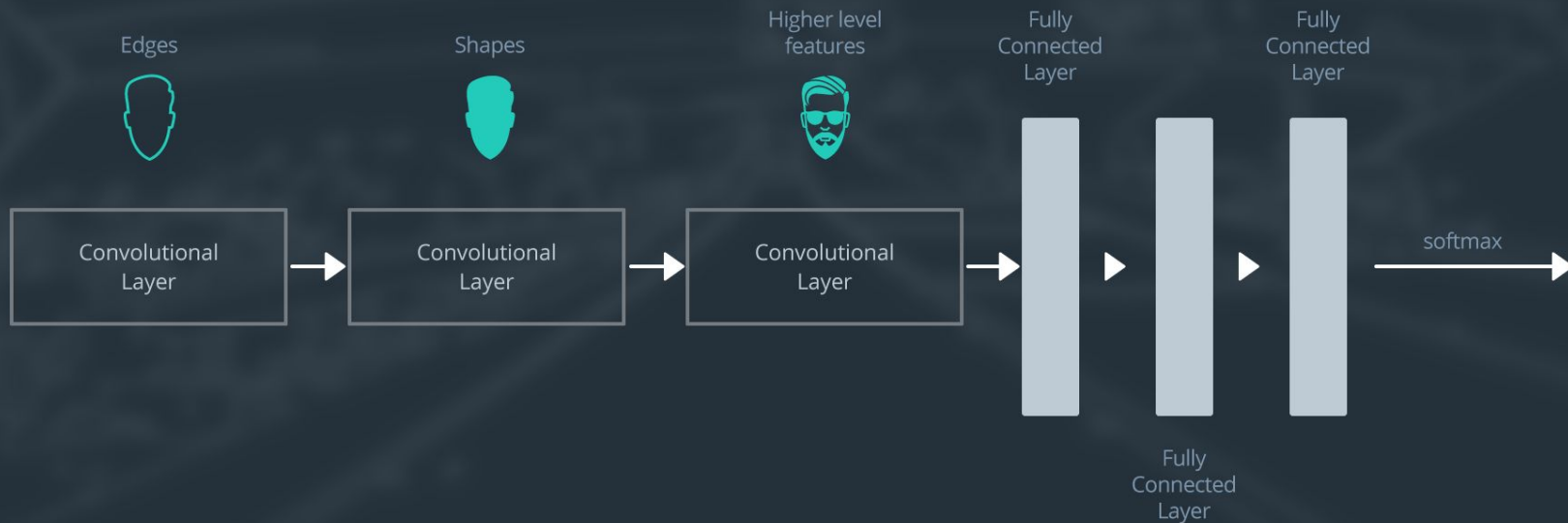


Para un mejor resultado, se pueden entrenar también los pesos de la red pre-entrenada (es recomendable hacerlo con un learning rate menor: [Learning-Rate-Multipliers-in-Keras](#)).

# Guide for How to Use Transfer Learning

Size of Data Set	LARGE	Fine-tune	Fine-tune or Retrain
	SMALL	End of ConvNet	Start of ConvNet
		SIMILAR 	DIFFERENT 
		Similarity to Training Data	

# Pre-trained Convolutional Neural Network



# Case: Small Data Set, Similar Data

Size of Data Set

LARGE

SMALL

Fine-tune

Fine-tune or  
Retrain

**End of ConvNet**

Start of ConvNet

SIMILAR

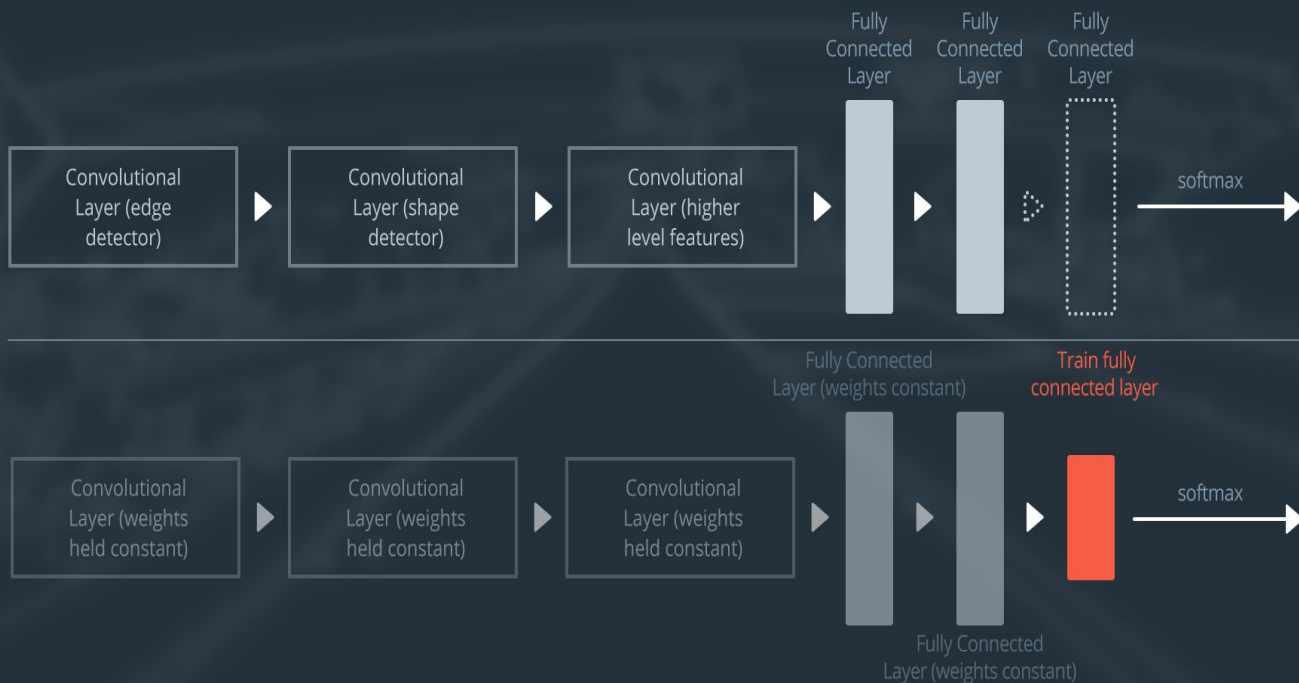


DIFFERENT



Similarity to Training Data





# Case: Small Data Set, Similar Data



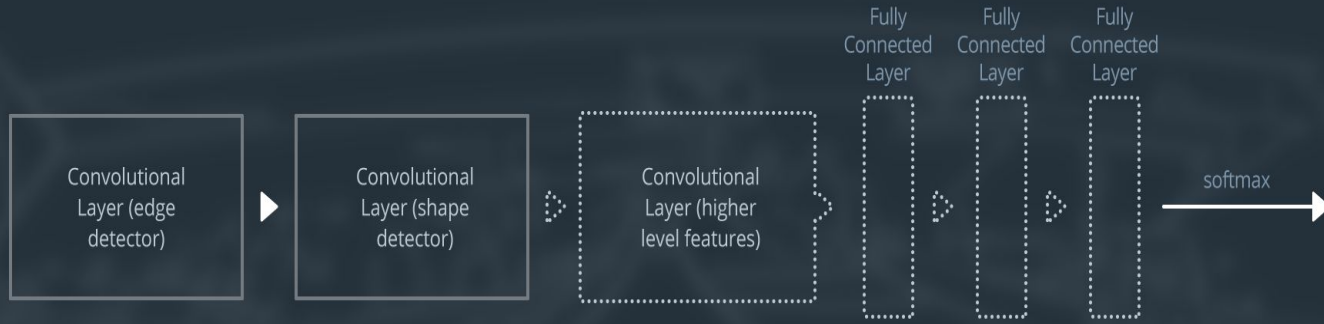
- Quitar la parte final de la red, la última FC. Agregar un FC que matchee con la cantidad de clases e inicializar pesos random. Entrenar solo los pesos de la última FC.

- Congelar los pesos de las capas anteriores para evitar overfitting. Ya que son datasets similares, las imágenes de cada uno van a tener similares high level features. Además, las capas de la red pre-entrenada contiene información relevante y debe mantenerse.

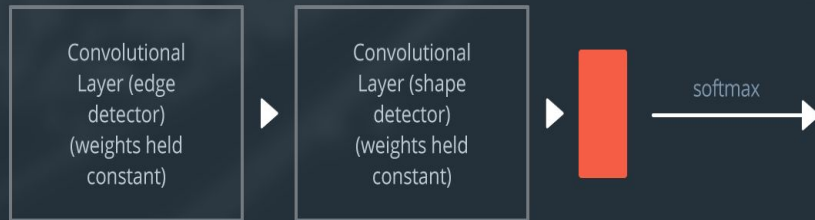
# Case: Small Data Set, Different Data

Size of Data Set			
		LARGE	SMALL
	LARGE	Fine-tune	Fine-tune or Retrain
	SMALL	End of ConvNet	Start of ConvNet
		SIMILAR  	DIFFERENT  
		Similarity to Training Data	

# Case: Small Data Set, Different Data



Train fully connected layer





- Quitar la mayoría de capas pre-entrenadas hasta llegar a las características de bajo nivel . Agregar un FC que matchee con la cantidad de clases e inicializar pesos random. Entrenar solo los pesos de la última FC.

- Debido a que el dataset es pequeño existe la posibilidad de overfitting. Para ello se congelan los pesos.

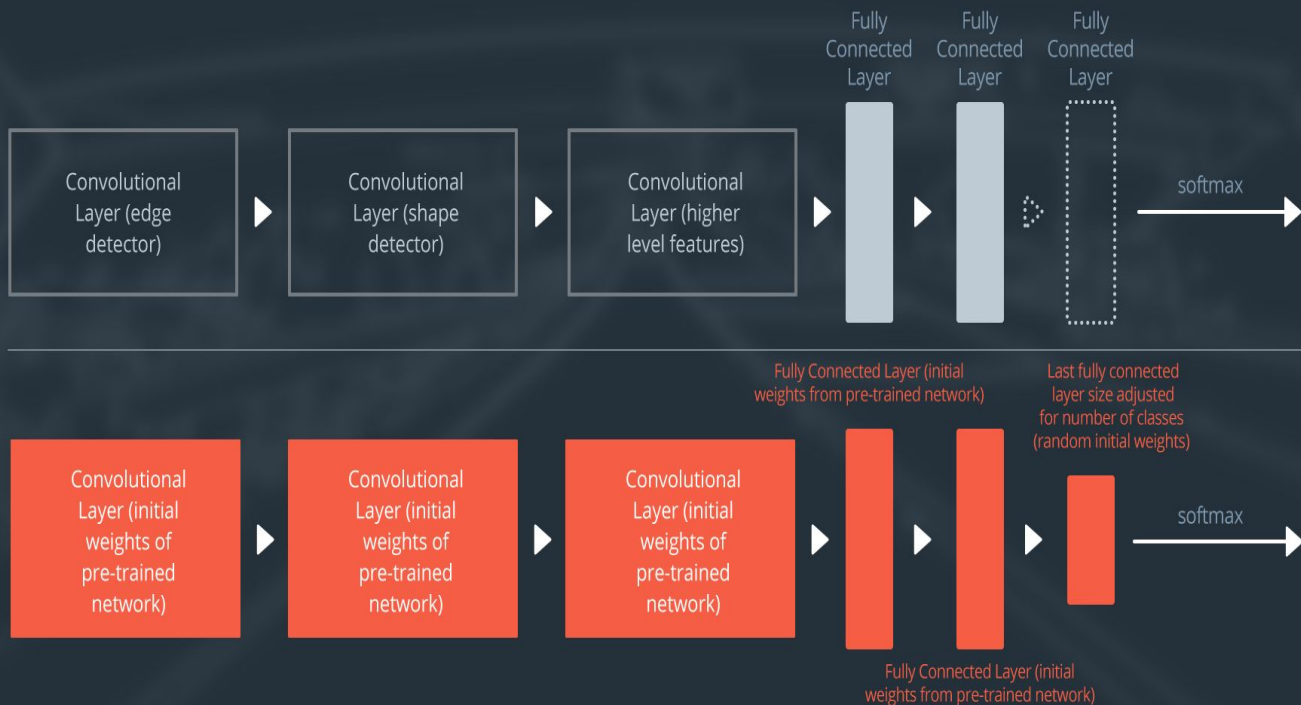
- Al ser diferente data, no comparten características de alto nivel. Por lo que solo usaremos de bajo nivel.



# Case: Large Data Set, Similar Data

Size of Data Set	LARGE	Fine-tune	Fine-tune or Retrain
	SMALL	End of ConvNet	Start of ConvNet
		SIMILAR 	DIFFERENT 
		Similarity to Training Data	

# Case: Large Data Set, Similar Data



- Quitar la parte final de la red, la última FC. Agregar un FC que matchee con la cantidad de clases e inicializar pesos random. Entrenar solo los pesos de la última FC.

- Inicializa los pesos de las capas de red pre-entrenada con los pesos pre-entrenados sin congelarlos y re-entrenar el modelo.

- Debido a que los datasets son de clases similares y comparten los mismo high level features, se usa toda la red.

# Case: Large Data Set, Different Data

Size of Data Set

LARGE

SMALL

Fine-tune

**Fine-tune or  
Retrain**

End of ConvNet

Start of ConvNet

SIMILAR

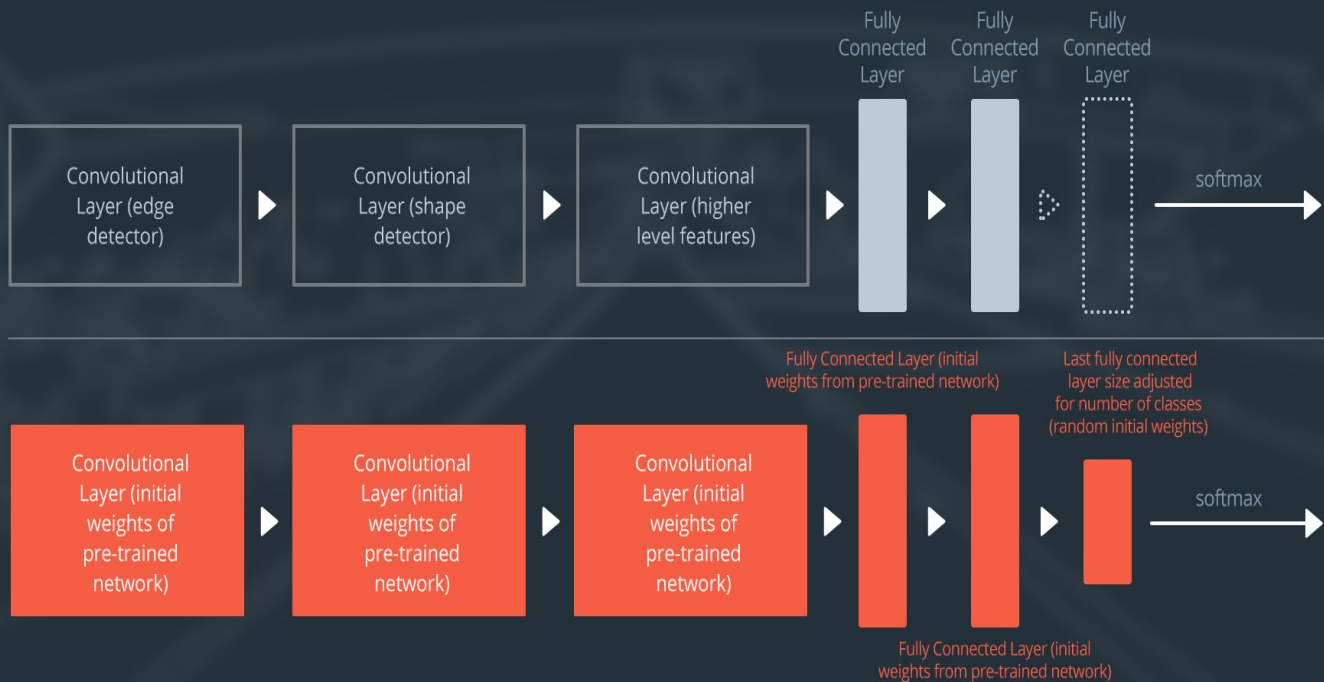


DIFFERENT



Similarity to Training Data

# Case: Large Data Set, Different Data



- Quitar la parte final de la red, la última FC. Agregar un FC que matchee con la cantidad de clases e inicializar pesos random. Entrenar solo los pesos de la última FC.

- Inicializa los pesos de las capas de red pre-entrenada con pesos pre-entrenados como el caso anterior. En caso no fuera exitoso, iniciar los pesos en random y re-entrenar el modelo.