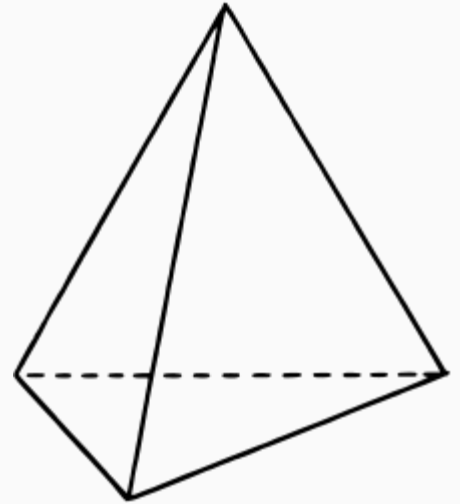
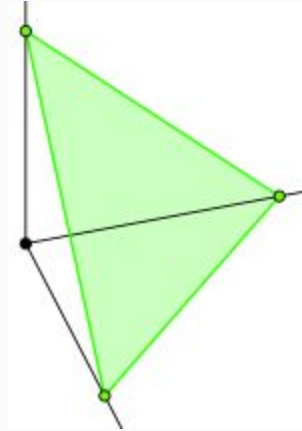
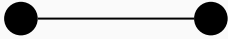


# UMAP

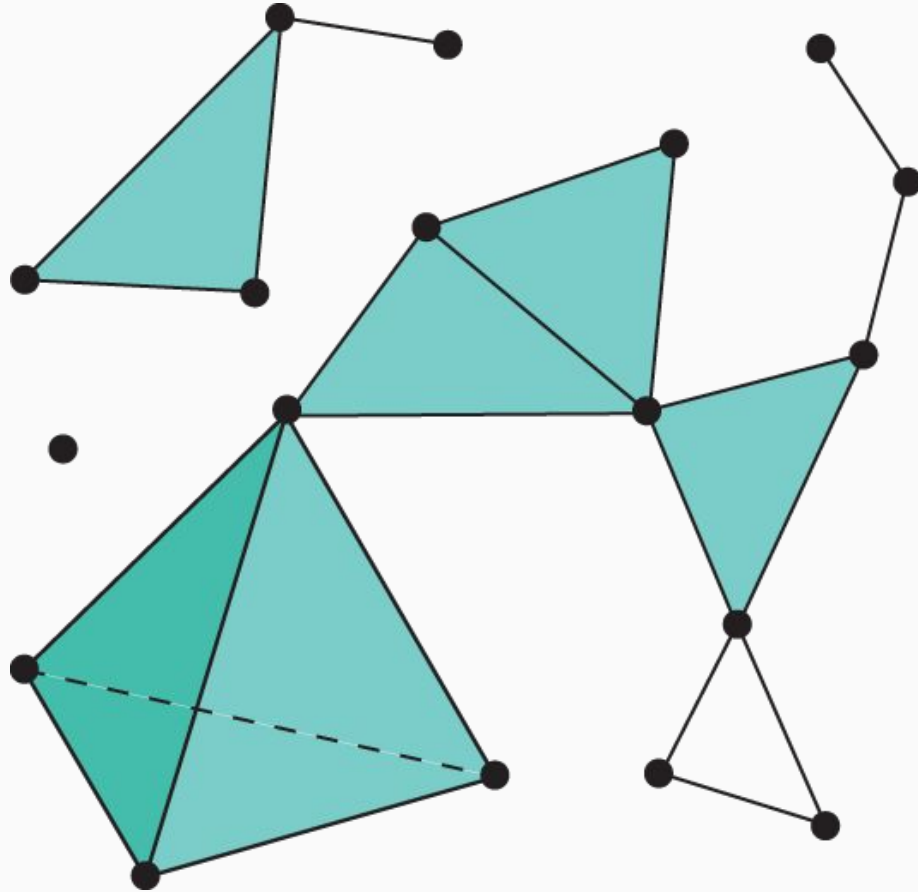
Uniform Manifold Approximation and Projection for Dimension Reduction



# Simplexes

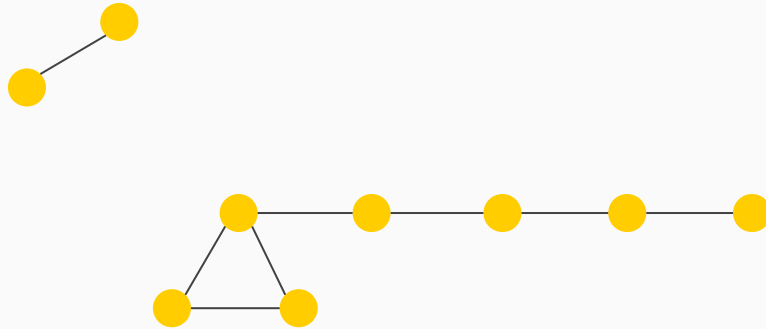


# Simplicial complex



# Una pequeña explicación

$\mathbb{R}^n$



# Una pequeña explicación

$\mathbb{R}^n$



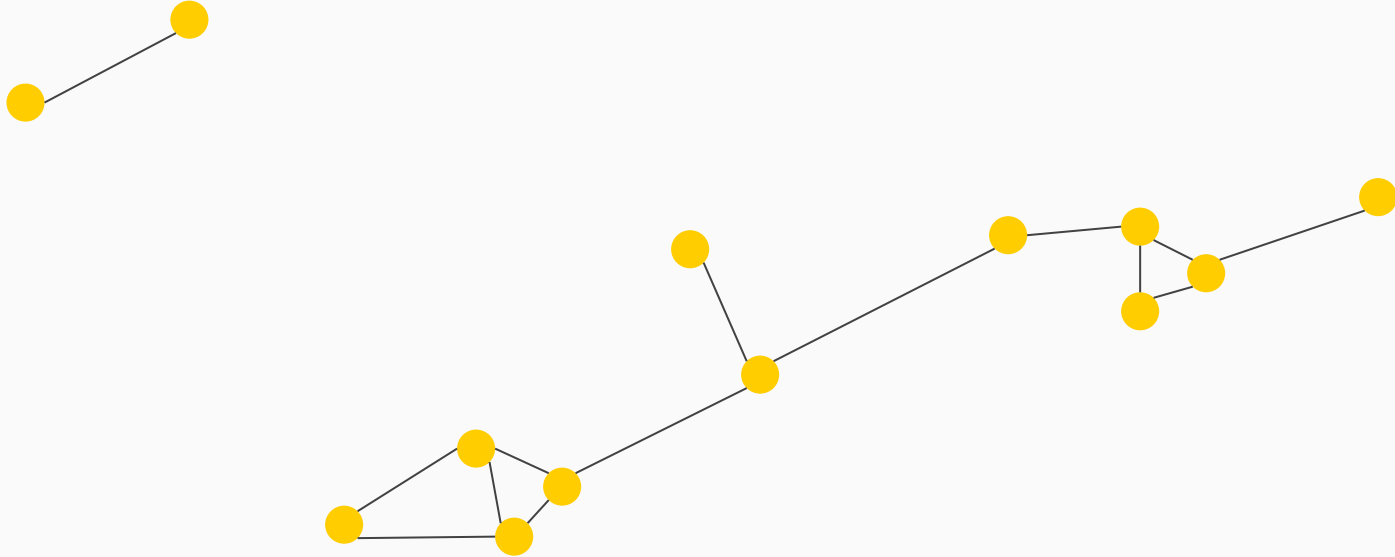
# Una pequeña explicación

$\mathbb{R}^n$



# Una pequeña explicación

$\mathbb{R}^n$



# Una pequeña explicación

**Definition 10.** *The cross entropy  $C$  of two fuzzy sets  $(A, \mu)$  and  $(A, \nu)$  is defined as*

$$C((A, \mu), (A, \nu)) \triangleq \sum_{a \in A} \left( \mu(a) \log \left( \frac{\mu(a)}{\nu(a)} \right) + (1 - \mu(a)) \log \left( \frac{1 - \mu(a)}{1 - \nu(a)} \right) \right).$$



# Una pequeña explicación

**Definition 10.** *The cross entropy  $C$  of two fuzzy sets  $(A, \mu)$  and  $(A, \nu)$  is defined as*

$$C((A, \mu), (A, \nu)) \triangleq \sum_{a \in A} \left( \underbrace{\mu(a) \log \left( \frac{\mu(a)}{\nu(a)} \right) + (1 - \mu(a)) \log \left( \frac{1 - \mu(a)}{1 - \nu(a)} \right)} \right).$$

Análogo a t-SNE

# Una pequeña explicación



**Definition 10.** *The cross entropy  $C$  of two fuzzy sets  $(A, \mu)$  and  $(A, \nu)$  is defined as*

$$C((A, \mu), (A, \nu)) \triangleq \sum_{a \in A} \left( \underbrace{\mu(a) \log \left( \frac{\mu(a)}{\nu(a)} \right)}_{\text{Análogo a t-SNE}} + \underbrace{(1 - \mu(a)) \log \left( \frac{1 - \mu(a)}{1 - \nu(a)} \right)}_{\text{Fuerza de repulsión}} \right).$$

# Características

	t-SNE	UMAP
--	-------	------



# Características

	t-SNE	UMAP
Suporta nuevos puntos		


# Características

	t-SNE	UMAP
Suporta nuevos puntos		
Reduce a dimensiones	1~3	Cualquiera



# Características

	t-SNE	UMAP
Suporta nuevos puntos		
Reduce a dimensiones	1~3	Cualquiera
Tiempo	Regular	Más rápido

# Características

	t-SNE	UMAP
Suporta nuevos puntos		
Reduce a dimensiones	1~3	Cualquiera
Tiempo	Regular	Más rápido
Requiere reducción previa	Sí	No

# Características

	t-SNE	UMAP
Suporta nuevos puntos		
Reduce a dimensiones	1~3	Cualquiera
Tiempo	Regular	Más rápido
Requiere reducción previa	Sí	No
Calidad	Muy buena	Mejor?



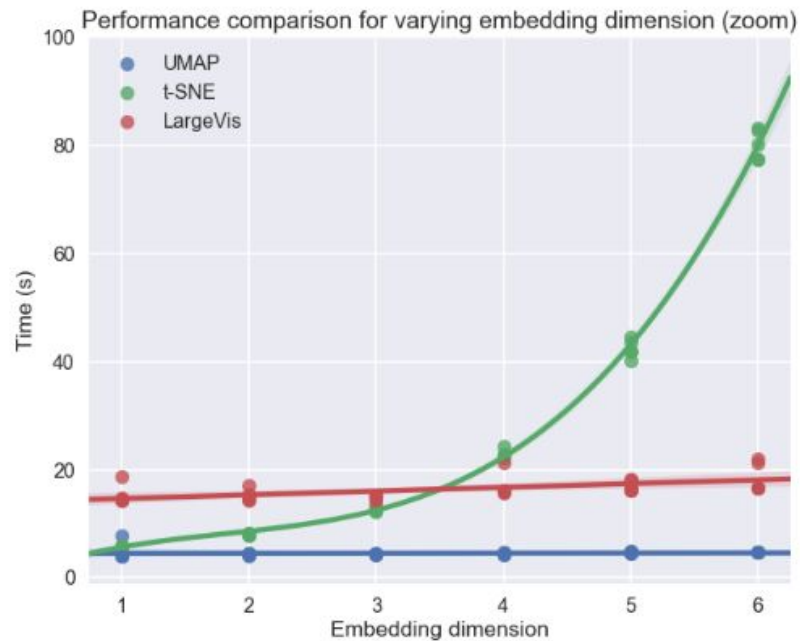
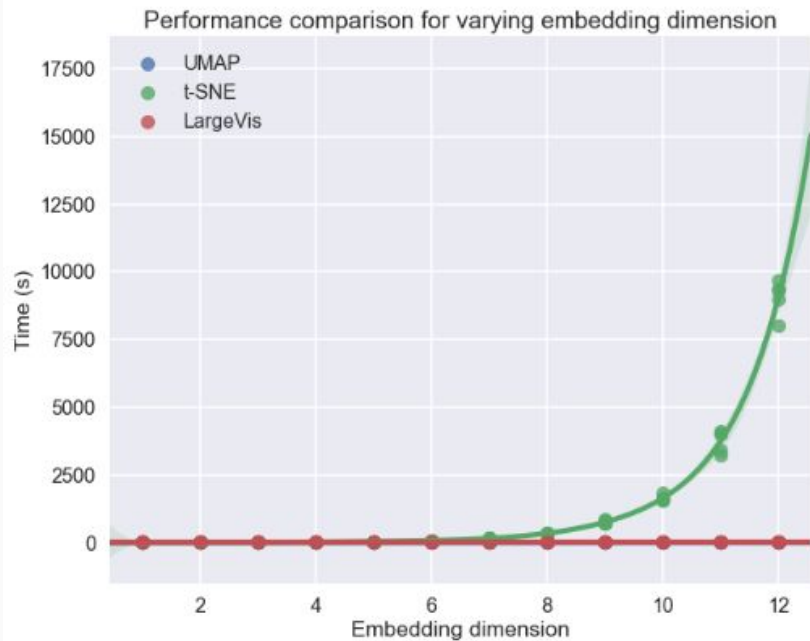
# Características

	t-SNE	UMAP
Suporta nuevos puntos	✗	✓
Reduce a dimensiones	1~3	Cualquiera
Tiempo	Regular	Más rápido
Requiere reducción previa	Sí	No
Calidad	Muy buena	Mejor?

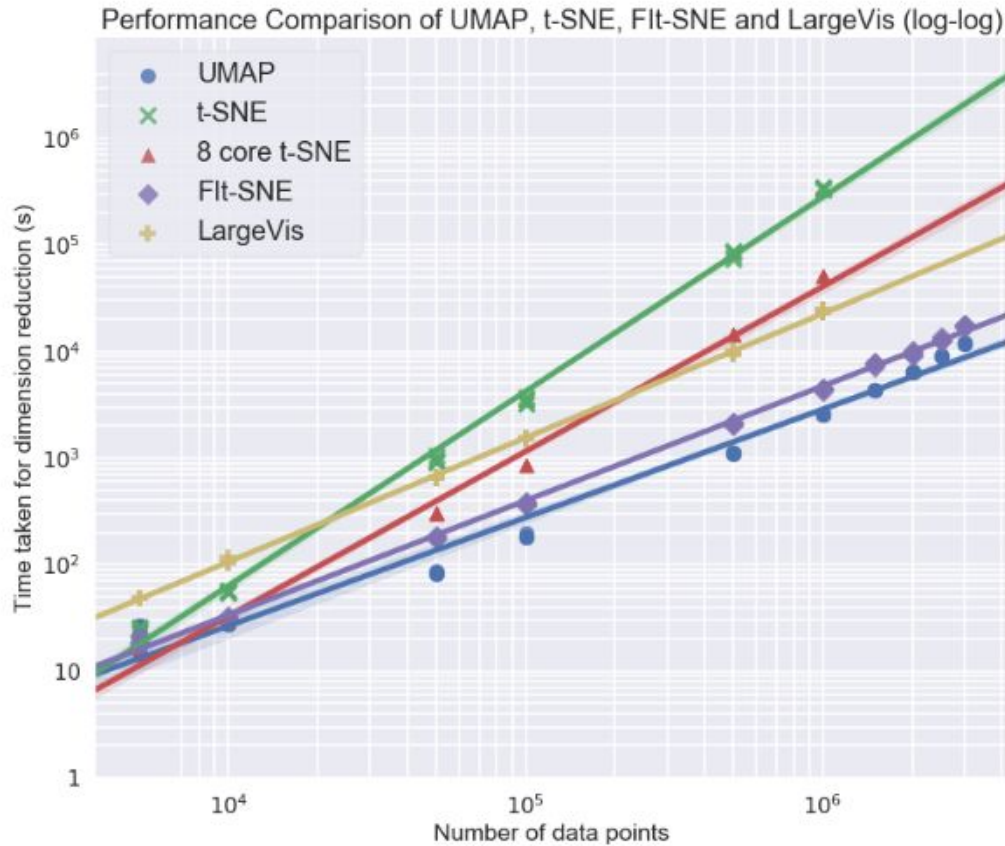
Free

Pro

# Tiempos



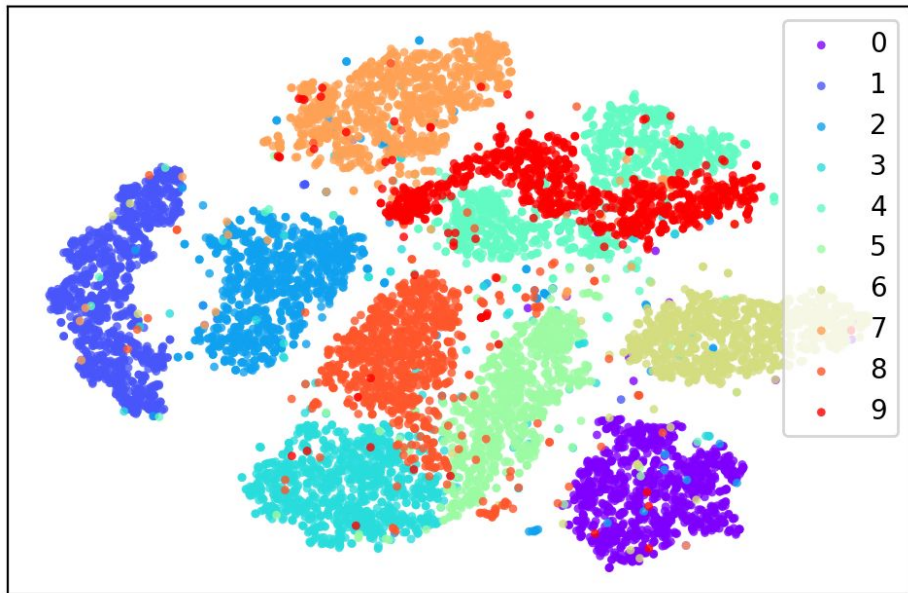
# Tiempos



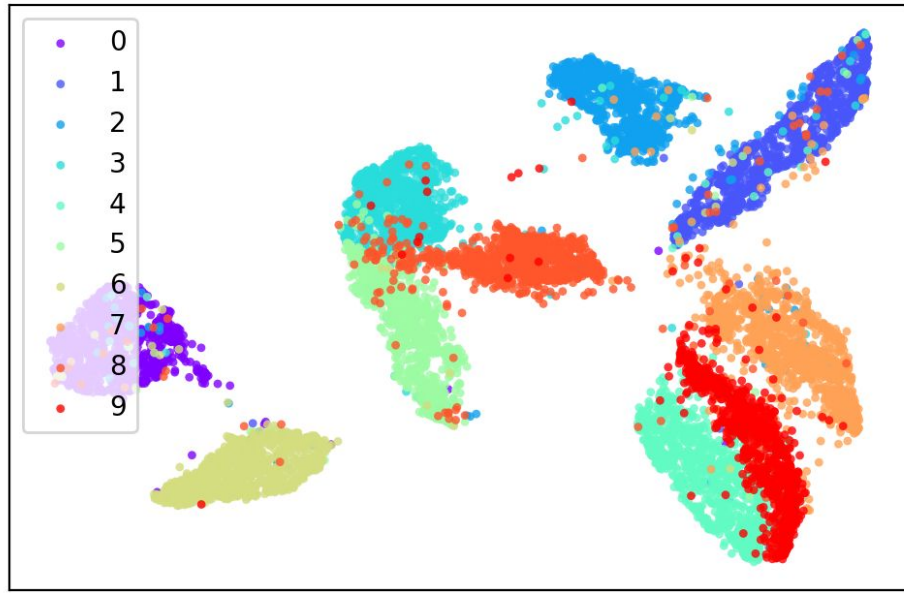


# MNIST

TSNE para MNIST terminado en 64.28 segundos



UMAP para MNIST terminado en 11.92 segundos

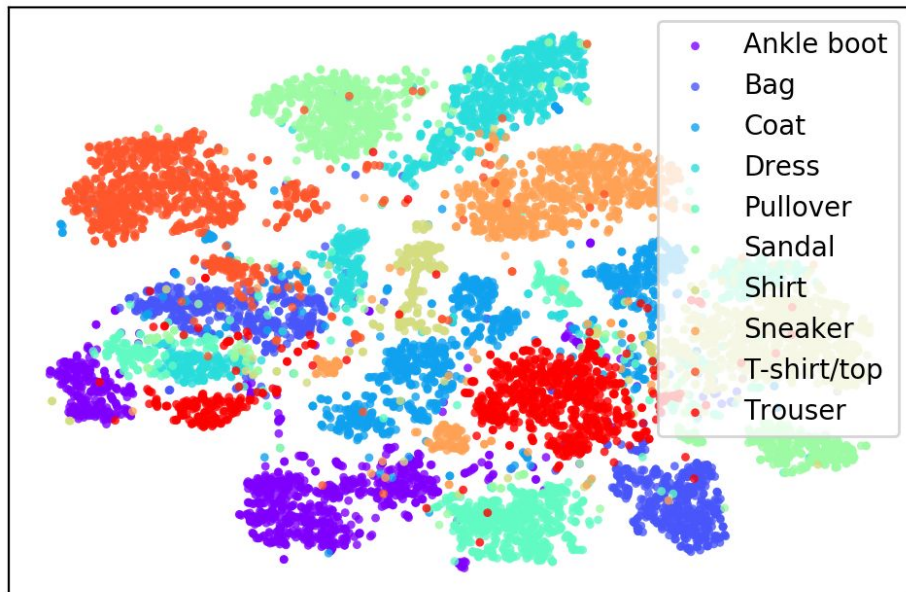


# Fashion MNIST

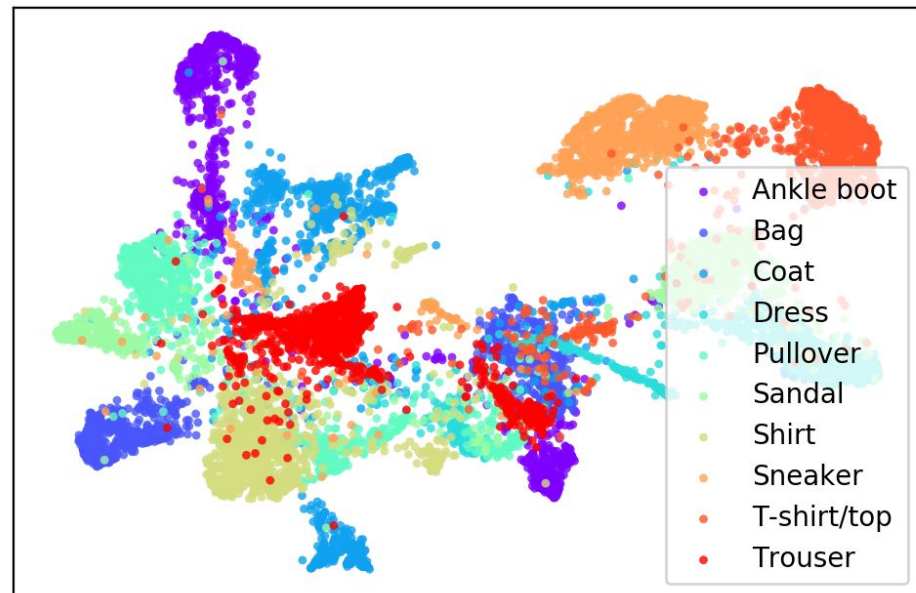


# Fashion MNIST

TSNE para Fashion MNIST terminado en 67.03 segundos



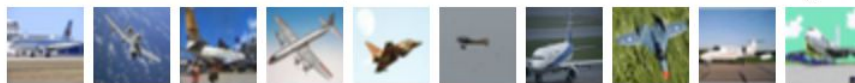
UMAP para Fashion MNIST terminado en 14.06 segundos





# CIFAR 10

**airplane**



**automobile**



**bird**



**cat**



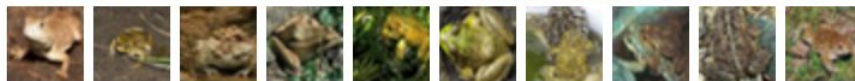
**deer**



**dog**



**frog**



**horse**



**ship**



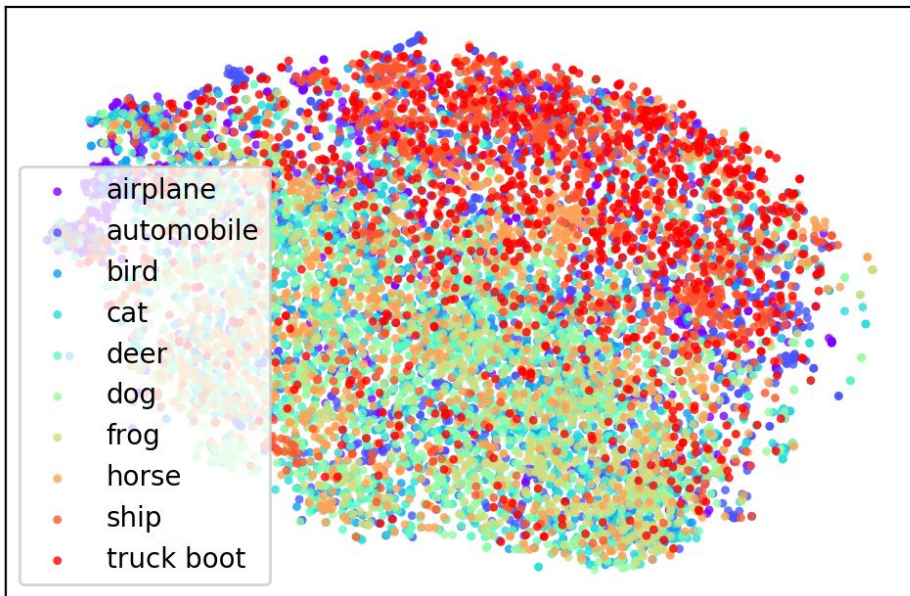
**truck**



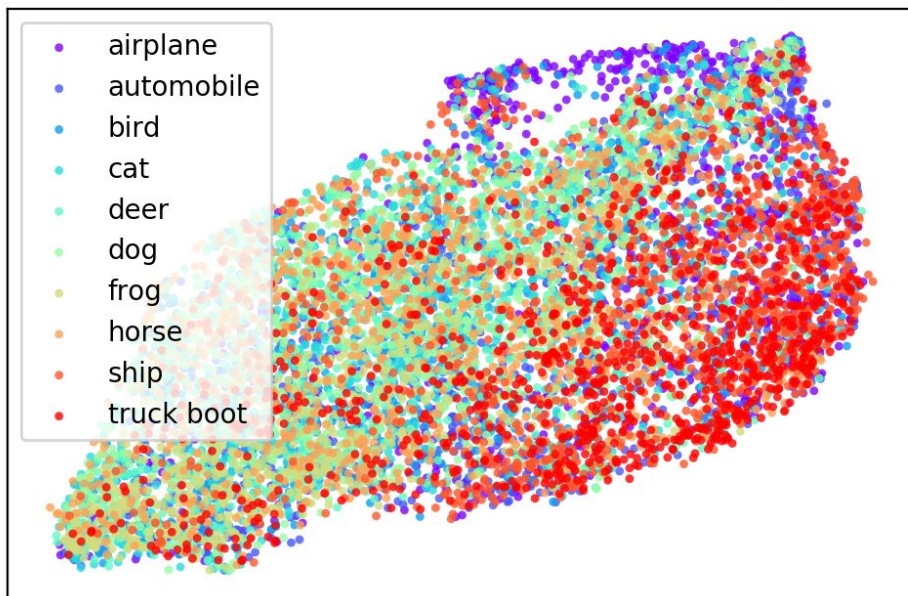


# CIFAR 10

TSNE para CIFAR 10 terminado en 84.31 segundos



UMAP para CIFAR 10 terminado en 19.20 segundos



# Referencias

- McInnes, L., Healy, J., & Melville, J. (2018). Umap: Uniform manifold approximation and projection for dimension reduction. *arXiv preprint arXiv:1802.03426*.
- [UMAP Uniform Manifold Approximation and Projection for Dimension Reduction | SciPy 2018](#)