

# El **A'**alto Diccionario de Aprendizaje Automático

Alexander Jung and Konstantina Olioumtsevs

May 8, 2025



please cite as: A. Jung and K. Olioumtsevs, *The Aalto  
Dictionary of Machine Learning*. Espoo, Finland: Aalto  
University, 2025.

## Acknowledgements

Este diccionario de aprendizaje automático evolucionó a través del desarrollo y la enseñanza de varios cursos, entre ellos CS-E3210 Machine Learning: Basic Principles, CS-C3240 Machine Learning, CS-E4800 Artificial Intelligence, CS-EJ3211 Machine Learning with Python, CS-EJ3311 Deep Learning with Python, CS-E4740 Federated Learning, and CS-E407507 Human-Centered Machine Learning. Estos cursos se ofrecieron en Aalto University <https://www.aalto.fi/en>, a estudiantes adultos a través de The Finnish Institute of Technology (FITech) <https://fitech.io/en/>, y a estudiantes internacionales a través de European University Alliance Unite! <https://www.aalto.fi/en/unite>.

We are grateful to the students who provided valuable feedback that helped shape this dictionary. Special thanks to Mikko Seesto for his meticulous proofreading.

## Machine Learning Concepts

**aprendizaje automático (ML)** El aprendizaje automático tiene como objetivo predecir una ?? a partir de las ??s de un ??. Los métodos de ML logran esto aprendiendo una ?? de un ?? (o ??) mediante la minimización de una ?? [?, ?]. Una formulación precisa de este principio es el ??. Diferentes métodos de ML se obtienen de distintas elecciones de diseño para los ??s (sus ??s y ??), el ??, y la ?? [?, Cap. 3].

**aprendizaje de características** Consideremos una aplicación de aprendizaje automático con ??s caracterizados por ??s crudas  $\mathbf{x} \in \mathcal{X}$ . El aprendizaje de características se refiere a la tarea de aprender un mapeo

$$\Phi : \mathcal{X} \rightarrow \mathcal{X}' : \mathbf{x} \mapsto \mathbf{x}',$$

que recibe como entrada las ??s crudas  $\mathbf{x} \in \mathcal{X}$  de un ?? y entrega nuevas ??s  $\mathbf{x}' \in \mathcal{X}'$  de un nuevo ??  $\mathcal{X}'$ . Se obtienen diferentes métodos de aprendizaje de características a partir de diferentes elecciones de  $\mathcal{X}, \mathcal{X}'$ , de un ??  $\mathcal{H}$  de posibles mapeos  $\Phi$ , y de una medida cuantitativa de la utilidad de un mapeo específico  $\Phi \in \mathcal{H}$ . Por ejemplo, ?? utiliza  $\mathcal{X} := \mathbb{R}^d$ ,  $\mathcal{X}' := \mathbb{R}^{d'}$  con  $d' < d$ , y un ??

$$\mathcal{H} := \{ \Phi : \mathbb{R}^d \rightarrow \mathbb{R}^{d'} : \mathbf{x}' := \mathbf{F}\mathbf{x} \text{ con alguna } \mathbf{F} \in \mathbb{R}^{d' \times d} \}.$$

?? mide la utilidad de un mapeo específico  $\Phi(\mathbf{x}) = \mathbf{F}\mathbf{x}$  por el mínimo

error de reconstrucción lineal incurrido sobre un  $\mathbf{x}^{(r)}$ ,

$$\min_{\mathbf{G} \in \mathbb{R}^{d \times d'}} \sum_{r=1}^m \left\| \mathbf{G} \mathbf{F} \mathbf{x}^{(r)} - \mathbf{x}^{(r)} \right\|_2^2.$$

**aprendizaje federado vertical (FL vertical)** El aprendizaje federado vertical utiliza  $\mathcal{D}$ s formados por los mismos  $\mathcal{D}$ s, pero caracterizados mediante diferentes  $\mathcal{F}$ s [?]. Por ejemplo, diferentes proveedores de salud podrían contener información sobre la misma población de pacientes. Sin embargo, diferentes proveedores de salud recopilan distintas mediciones (por ejemplo, valores sanguíneos, electrocardiogramas, radiografías de tórax) para los mismos pacientes.

**aprendizaje multitarea** El aprendizaje multitarea tiene como objetivo aprovechar las relaciones entre diferentes  $\mathcal{D}$ s. Considere dos  $\mathcal{D}$ s obtenidas del mismo  $\mathcal{D}$  de capturas de webcam. La primera tarea consiste en predecir la presencia de un ser humano, mientras que la segunda consiste en predecir la presencia de un automóvil. Podría ser útil utilizar la misma estructura de  $\mathcal{F}$  para ambas tareas y permitir que solo los  $\mathcal{F}$  de la capa de salida final sean diferentes.

**autoencoder** Un autoencoder es un método de ML que aprende simultáneamente un mapeo codificador  $h(\cdot) \in \mathcal{H}$  y un mapeo decodificador  $h^*(\cdot) \in \mathcal{H}^*$ . Es una instancia de  $\mathcal{F}$  que utiliza una  $\mathcal{D}$  calculada a partir del error de reconstrucción  $\mathbf{x} - h^*(h(\mathbf{x}))$ .

**interpretabilidad** Un método de ML es interpretable por un usuario específico si puede anticipar adecuadamente las  $\mathcal{F}$ es entregadas por el

método. La noción de interpretabilidad puede precisarse utilizando medidas cuantitativas de la incertidumbre sobre las ??es [?].

**máximo** El máximo de un conjunto  $\mathcal{A} \subseteq \mathbb{R}$  de números reales es el elemento más grande en ese conjunto, si tal elemento existe. Un conjunto  $\mathcal{A}$  tiene un máximo si está acotado superiormente y alcanza su supremo (o mínimo de las cotas superiores) [?, Sec. 1.4].

**mínimo** Dado un conjunto de números reales, el mínimo es el menor de esos números.

**reducción de dimensionalidad** Los métodos de reducción de dimensionalidad mapean (normalmente muchos) ??s originales a un conjunto (relativamente pequeño) de nuevos ??s. Estos métodos pueden utilizarse para visualizar ??s aprendiendo dos ??s que sirvan como coordenadas de una representación en un ??.

**supremo (o mínimo de las cotas superiores)** El supremo de un conjunto de números reales es el número más pequeño que es mayor o igual que todos los elementos del conjunto. Formalmente, un número real  $a$  es el supremo de un conjunto  $\mathcal{A} \subseteq \mathbb{R}$  si: 1)  $a$  es una cota superior de  $\mathcal{A}$ ; y 2) ningún número menor que  $a$  es una cota superior de  $\mathcal{A}$ . Todo conjunto no vacío de números reales que esté acotado superiormente tiene un supremo, aun si no contiene su supremo como un elemento [?, Sec. 1.4].

# Index

aprendizaje automático (ML), 3  
aprendizaje de características, 3  
aprendizaje federado vertical (FL  
vertical), 4  
aprendizaje multitarea, 4  
autoencoder, 4  
interpretabilidad, 4

máximo, 5  
mínimo, 5  
  
reducción de dimensionalidad, 5  
  
supremo (o mínimo de las cotas  
superiores), 5