

# Deconvolución ciega de imágenes con Aprendizaje Profundo

## Outline.

1. Fundamentos de Aprendizaje Automático
  - a. El problema del aprendizaje, tipos de aprendizaje.
  - b. Underfitting y overfitting.
2. Aprendizaje Profundo
  - a. Definición y ejemplos. Concepto de capa y módulo.
  - b. Entrenamiento de redes neuronales
    - i. Funciones de pérdida.
    - ii. Gradiente descendente.
    - iii. Cálculo de gradientes: propagación hacia atrás.
  - c. Redes neuronales convolucionales
  - d. Pytorch
3. Deconvolución ciega de imágenes (BID).
4. Deep Image Prior para deconvolución ciega de imágenes.
  - a. Deep Image Prior (DIP).
  - b. Adaptación de DIP para BID.

## Milestones.

1. Obtener una idea general de lo que es el aprendizaje automático. Para ello, lee el capítulo 1 de [2]. Aunque muchas cosas suenen a chino, no pasa nada.
2. Entender un primer ejemplo: regresión lineal. Para ello, lee la sección 3.1 de [1].
3. Entender una implementación sencilla de regresión lineal en Pytorch. Para ello, lee la sección 3.2 de [1], donde se sientan las bases de la metodología de Pytorch. A continuación, lee la sección 3.4 de [1].
4. Comprender lo que es el underfitting y el overfitting. Para ello, lee la sección 3.6 de [1].
5. Ahora pasamos a las redes neuronales. Primero vamos a ver el ejemplo más básico de red neuronal, el perceptrón multicapa. Lee la sección 5.1 de [2] y las secciones 5.1 y 5.2 de [1].
6. Definición general de redes neuronales: capas y módulos. Lee las secciones 4.1 – 4.7 de [2] y las secciones 6.1 – 6.2 de [1].
7. Entrenamiento de redes neuronales.
  - a. Lee el capítulo 3 de [2] para tener una idea general. De nuevo, si te suena a chino no pasa nada.
  - b. Ahora, veamos cómo se entrena un perceptrón multicapa: lee la sección 5.3 de [1].
  - c. Underfitting y overfitting en el contexto de redes neuronales. Esto es opcional, aunque te puede venir bien: sección 5.5 de [1].
8. Tal vez te haga falta refrescar el punto 6. Si no, sigue adelante.
9. Redes neuronales convolucionales: este tipo de redes son las que se usan para trabajar con imágenes. Primero lee la sección 5.2 de [2]. Luego lee el capítulo 7 de [1]. Luego, la sección 14.10 de [1].
10. Deconvolución Ciega de Imágenes: clases de Rafa.
11. “Learning Moore-Penrose based residuals for robust non-blind image deconvolution”

- a. Artículo:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1051200423002889?via%3Dihub>
- b. Código: <https://github.com/vipgugr/CHSG-DDNet/tree/main>

### **Bibliografía.**

- [1] Dive into Deep Learning (version de Pytorch) <https://d2l.ai/>
- [2] The Little Book of Deep Learning <https://fleuret.org/public/lbdl.pdf>