

# **ESTIMACIÓN DE DENSIDADES POR KERNELS (KDE)**

ALAN REYES-FIGUEROA  
APRENDIZAJE ESTADÍSTICO

(AULA 14) 26.FEBRERO.2025

# Kernels Suavizadores

Un **kernel** o **kernel suavizador** es una función  $K_h : \mathbb{R}^d \rightarrow \mathbb{R}$  usualmente dada por

$$K_h(\mathbf{x}, \mathbf{x}_0) = D\left(\frac{\|\mathbf{x} - \mathbf{x}_0\|}{h(\mathbf{x}_0)}\right),$$

donde

- $D$  es una función de distancia (e.g. la euclídeana, o otras distancias),
- $\mathbf{x}_0 \in \mathbb{R}^d$  es el centro del kernel,
- $\mathbf{x} \in \mathbb{R}^d$  es el punto donde se evalúa la función kernel,
- $h \in \mathbb{R}^d$  es un parámetro de escala o radio del kernel.

La función  $D$  típicamente es una función no negativa ( $D \geq 0$ ).

Popularmente se utilizan varios kernels, entre ellos 3

- Top-Hat o cuadrado,
- triangular,
- semicircular,
- gaussiano,