

# Análisis Matemático para Inteligencia Artificial

Martín Errázquin (merrazquin@fi.uba.ar)

Especialización en Inteligencia Artificial

Funciones multivariadas

# Clasificación de funciones

Dada  $f : D \subset \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}^m$ .

- Si  $n = 1$  decimos que es una **función**
- Si  $n \geq 2$  decimos que es un **campo**
- Si  $m = 1$  decimos que el campo/función es **escalar**
- Si  $m \geq 2$  decimos que el campo/función es **vectorial**


Algunos ejemplos:

- Función escalar: cualquiera de las conocidas  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} / f(x) = x^2$

- Función vectorial: parametrización de una curva

- Campo escalar: temperatura en un punto del espacio  $\rightarrow \|z\| = \sqrt{\sum_{i=1}^n z_i^2}$

- Campo vectorial: viento en un punto del espacio



$$\vec{g}: [0; 2\pi] \rightarrow \mathbb{R}^2 /$$
$$(x, y)(\theta) = (\underbrace{\cos(\theta)}_{x(\theta)}, \underbrace{\sin(\theta)}_{y(\theta)})$$
$$\vec{V}(x, y, z): \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$$
$$T(x, y, z): \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}$$

Las salidas vectoriales, siempre se pueden descomponer en múltiples salidas escalares

# Conjuntos de nivel

$$C^0 = \{x \in \text{Dom}_f / f(x) = 0\}$$

$$L_5 = \{x \in \text{Dom}_f / f(x) = 5\}$$

**Conjuntos de Nivel** Dada  $f : D \subset \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$  el conjunto de nivel  $k$  de  $f$ ,  $L_k \subset \mathbb{R}^n$ , definido por:

$$L_k = \{x \in \mathbb{R}^n / x \in D \wedge f(x) = k\}$$

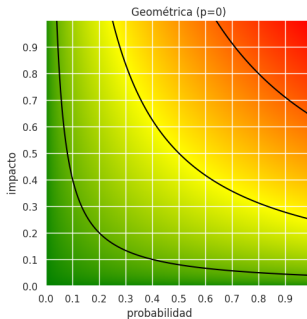
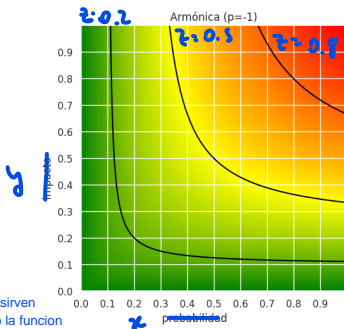


La representación geométrica de  $L_k$  se obtiene identificando gráficamente los puntos del dominio de la función para los cuales el valor de  $f$  es igual a  $k$ , para graficar no es necesario agregar un eje.



$$h(\text{lat}, \text{long}): \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$$

# Visualizando los conjuntos de nivel



Las curvas de nivel sirven para entender como la funcion va variando

