

## Teoría – Tema 5

# Bases ortogonales y ortonormales

### Índice de contenido

Recordemos que es una base de un espacio vectorial.....	2
Bases ortogonales y ortonormales. Base canónica.....	3

## ■ Recordemos que es una base de un espacio vectorial

Una base de un espacio vectorial es cualquier conjunto de vectores que sea sistema generador y linealmente independiente.

Es decir, una base permite representar cualquier vector (sistema generador) y los vectores que forman la base no están ligados entre sí ni son proporcionales unos de otros (linealmente independientes).

¿Cuántas bases posee un espacio vectorial? Infinitas.

¿Existen “bases especiales” que sean muy utilizadas y muy relevantes al trabajar con vectores sobre sistemas cartesianos? Sí, son las que vamos a llamar bases ortogonales y bases ortonormales.

## Bases ortogonales y ortonormales. Base canónica

Si los vectores que forman una base son **perpendiculares dos a dos**, decimos que nuestra base es **ortogonal**. Más adelante aprenderemos a detectar, analíticamente, cuando dos vectores forman entre sí un ángulo de  $90^\circ$ .

Si **además de ser perpendiculares dos a dos**, todos los vectores de la base son **unitarios**, hablaremos de base **ortonormal**.

Por definición, **toda base ortonormal es ortogonal**, pero no al revés.

¿Cuántas bases ortogonales tiene un espacio vectorial? Infinitas.

¿Cuántas bases ortonormales tiene un espacio vectorial? Infinitas.

¿Existe alguna “base ortonormal” de especial interés? Sí, aquella base formada por vectores unitarios con origen el sistema de referencia y dirección coincidente con los ejes cartesianos. Es la que se conoce como **base canónica** del espacio vectorial.

### Base canónica

$$\text{En } V^2 \rightarrow \hat{i}=(1,0) \text{ , } \hat{j}=(0,1)$$

$$\text{En } V^3 \rightarrow \hat{i}=(1,0,0) \text{ , } \hat{j}=(0,1,0) \text{ , } \hat{k}=(0,0,1)$$

...

$$\text{En } V^n \rightarrow \hat{i}=(1,0,0,\dots,0) \text{ , } \hat{j}=(0,1,0,\dots,0) \text{ , } \dots \text{ , } \hat{n}=(0,0,0,\dots,1)$$