

# Topología II

# Examen II

Foto: José Juan Castro

FACULTAD  
DE  
CIENCIAS  
UNIVERSIDAD DE GRANADA



**Los Del DGIIM**, [losdeldgim.github.io](https://losdeldgim.github.io)

Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas  
Universidad de Granada



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

Eres libre de compartir y redistribuir el contenido de esta obra en cualquier medio o formato, siempre y cuando des el crédito adecuado a los autores originales y no persigas fines comerciales.

# Topología II

# Examen II

Los Del DGIIM, [losdeldgiim.github.io](https://losdeldgiim.github.io)

Granada, 2025

**Asignatura** Topología II.

**Curso Académico** 2024/25.

**Grado** Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas.

**Grupo** Grupo Único.

**Descripción** Prueba del Tema 1.

**Fecha** 21 de noviembre de 2024.

**Ejercicio 1.** Elija uno de los siguientes ejercicios:

- a) Sea  $f : \mathbb{S}^2 \rightarrow \mathbb{S}^2$  una aplicación continua e inyectiva. Demuestra que  $f$  es sobreyectiva.
- b) Prueba que no existe una retracción  $r : \mathbb{S}^2 \rightarrow E$  donde  $E$  es el ecuador de la esfera, es decir

$$E = \{(x, y, z) \in \mathbb{S}^2 : z = 0\}$$

**Ejercicio 2.** Sean  $S_1$  y  $S_2$  las esferas de  $\mathbb{R}^3$  de radio 1 con centros respectivos en los puntos  $(2, 0, 0)$  y  $(-2, 0, 0)$ , calcula el grupo fundamental de

$$X = S_1 \cup S_2 \cup R$$

en el origen, donde  $R = \{(x, 0, 0) \in \mathbb{R}^3 : x \in \mathbb{R}\}$ . Determina lazos basados en el origen cuyas clases de equivalencia generen  $\pi_1(X, (0, 0, 0))$ .