



# *Geometría y Topología*

## Segundo control 18 de marzo de 2010

**CUESTIÓN 1.** (4 puntos) Sean  $(x, y)$  las coordenadas naturales de  $\mathbb{R}^2$  y consideremos los campos de vectores siguientes:

$$V = \partial_x + y^2 \partial_y, \quad W = x^2 y \partial_y.$$

¿Son completos los campos  $V$  y  $W$ ? ¿Cuáles son los puntos críticos del campo  $[V, W]$ ? ¿Es completo el campo  $[V, W]$ ?

**CUESTIÓN 2.** (6 puntos) Sea  $\varphi : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$  la aplicación diferenciable definida por

$$\varphi(x, y) = (x + y, x - y)$$

y sea el tensor  $T \in \mathcal{T}_1^1(\mathbb{R}^2)$  dado por

$$T = x^2 \partial_x \otimes dy + y \partial_y \otimes dx.$$

- 1) Calcula el pullback  $\varphi^*(T)$  y el pushforward  $\varphi_*(T)$  del tensor  $T$ .
- 2) Calcula la contracción  $C_2^1(\varphi^*(T) \otimes \varphi_*(T))$ .