

# Filtros bayesianos en Grupos de Lie

Irene Sanz Serrano

irsanzs@unirioja.es

Dpto. de Matemáticas y Computación, Universidad de La Rioja

**Palabras clave:** Grupos de Lie, Variedades diferenciables, Álgebra de Lie, Corchete de Lie, Filtros

Un grupo de Lie es un grupo que también tiene estructura de variedad diferenciable y verifica que las operaciones multiplicación entre elementos del grupo y la inversa, son ambas diferenciables. Una variedad diferenciable de dimensión  $n$  es un espacio topológico que localmente es homeomorfo a  $\mathbb{R}^n$ , y donde las aplicaciones entre las cartas de la variedad son  $C^\infty$ .

Una estructura muy importante en los grupos de Lie son las álgebras de Lie, a cada grupo de Lie se le asocia un álgebra de Lie, que son espacios vectoriales con una operación binaria llamada el corchete de Lie, que verifica tres propiedades: tiene que ser antisimétrico, bilineal, y verificar la identidad de Jacobi. Cada grupo de Lie, tiene asociada su propia álgebra de Lie, que se define como su espacio tangente en la identidad.

Unos grupos de Lie más estudiados, son los subgrupos de matrices del grupo  $GL(n, \mathbb{R})$ , que es el grupo de las matrices invertibles de orden  $n$  en el cuerpo  $\mathbb{R}$ . Resulta que todo subgrupo cerrado de  $GL(n, \mathbb{R})$  tiene estructura de grupo de Lie, y que el álgebra de Lie de estos subgrupos se puede calcular como todas las matrices que cumplen que su exponencial multiplicada por cualquier parámetro real pertenece al subgrupo.

En muchos sistemas dinámicos las soluciones vienen dadas en grupos de matrices que tienen estructura de grupo de Lie. Al ser las mediciones inexactas es necesario aplicar una serie de filtros a los datos que ayudan a aproximar soluciones en un futuro, estos filtros se proporcionan a través de un estimador bayesiano de los datos aproximados anteriormente y de los datos con ruido proporcionados por el sistema.