

**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**  
**OFRECIMIENTOS DE CURSOS ELECTIVOS**  
**2022-20**

<b>Nivel del Curso*</b>  4: posgrado     _X_  3: final de carrera   _X  2: mitad de carrera   ___  1: inicio de carrera   ___	<b>Nombre completo del curso en español:</b>  Grupos de Lie
	<b>Nombre completo del curso en inglés:</b> Lie groups
	<b>Nombre abreviado en español (Máx. 30 caracteres contando espacios)</b>
	<b>Profesor:</b> Alexander Cardona
<b>Descripción del curso en español:</b>  <p>Los grupos de Lie aparecen naturalmente como grupos de simetría, o grupos de transformaciones, y se usan ampliamente para describir sistemas con simetrías. En matemáticas, ejemplos de grupos de Lie son los grupos de transformación de espacios euclidianos, afines y proyectivos, los grupos de isometrías de las variedades riemannianas, los grupos de simetrías de ecuaciones diferenciales, etc. la teoría de grupos de Lie se usa, por ejemplo, en la teoría de haces fibrados, en la teoría de representaciones, en la geometría equivariante; en física, estos son grupos de simetría de varios sistemas físicos clásicos y cuánticos, en química estudian grupos de simetrías de moléculas, de hecho, la lista de aplicaciones de la teoría de grupos de Lie es enormemente larga. Al mismo tiempo, la teoría de grupos de Lie (y espacios homogéneos), como área de las matemáticas, es de interés en sí misma porque contiene resultados profundos sobre la interacción de la estructura suave y la estructura de grupo y proporciona una extensión útil del concepto de linealización, el concepto principal de cálculo diferencial.</p>	
<b>Descripción del curso en inglés:</b>  <p>Lie groups naturally appear as symmetry groups, or groups of transformations, and are widely used in order to describe systems with symmetries. In mathematics examples of Lie groups are provided by the transformation groups of Euclidean, affine, projective spaces, by the isometry groups of Riemannian manifolds, by the groups of symmetries of differential equations, etc; the theory of Lie groups is widely used, for example, in the fibre bundle theory, in the theory of representations, in the equivariant geometry; in physics these are symmetry groups of various classical and quantum physical systems, in chemistry they study symmetry groups of molecules, in fact the list of applications of the Lie group theory is enormously long. At the same time, the theory of Lie groups (and homogeneous spaces), as an area of</p>	

mathematics, is of interest in itself because it contains deep results concerning interaction of the smooth structure and the group structure and provides a useful extension of the concept of linearization, the main concept of differential calculus.

The main goal of this course is to expose the basic facts of the Lie groups theory, especially concerning the Lie functor, to demonstrate practical work with Lie groups and Lie algebras, in particular how to make calculations in this theory, and to exemplify applications of the Lie group theory.

**Prerrequisitos:**

Geometría diferencial, Álgebra abstracta 1

**Objetivos:**

El objetivo principal de este curso es exponer los elementos de la teoría de los grupos de Lie, especialmente con respecto al functor de Lie, y mostrar como manejar con los grupos de Lie y las álgebras de Lie, en particular como hacer cálculo en esta teoría, y también ejemplificar aplicaciones de la teoría de grupos de Lie.

**Contenido:**

Grupos de Lie y sus álgebras de Lie; homomorfismos de grupos de Lie y álgebras de Lie; functor de Lie; subgrupos de Lie; recubrimientos de grupos de Lie; grupos de Lie simplemente conexos; equivalencia entre álgebras de Lie y grupos de Lie simplemente conexos; el mapa exponencial; subgrupos de Lie cerrados, el teorema de Cartan; la representación adjunta; automorfismos de formas bilineales; variedades homogéneas; grupos de simetría de estructuras geométricas; grupos de Lie en física teórica.

**Forma de Evaluación:**

Tres exámenes parciales y examen final.

**Bibliografía:**

F. Warner "Foundations of differential manifolds and Lie groups. New York : Springer. 1983.

**Bibliografía adicional:**

Sattinger, David H., Lie groups and algebras with applications to physics, geometry, and mechanics, New York : Springer-Verlag, c1986.

***\*Si el curso tiene código 3 y 4, por favor explique las diferencias en cuanto a contenido y formas de evaluación.***