

# COLOQUIO PROBEMOS



José Antonio López Ortí

## *Estructuras geométricas soporte de la mecánica clásica*

La mecánica clásica desde sus orígenes presupone la existencia de una estructura espacial y temporal absoluta. El primer modelo, único conocido en la época newtoniana, fue el espacio euclídeo tridimensional, el cual lleva asociada una estructura métrica y topológica.

Este modelo si bien permite tratar prácticamente al menos desde un punto de vista teórico cualquier tipo de problema, presenta dificultades en sistemas sometidos a ligaduras para los cuales es más apropiada una geometría derivada de la euclídea que permita manejar las regiones del espacio donde es posible el movimiento de un modo más natural. La **geometría de variedades** resuelve este problema de modo que dada una variedad de configuración  $V$  y su fibrado tangente  $TV$  es posible modelar el comportamiento de los sistemas mecánicos a partir de la llamada formulación lagrangiana a través de una función  $L$  (**Lagrangiano**), la cual es más apta para usar las variables intrínsecas de  $V$ ; también es adecuada para el estudio de invariantes debidos a grupos uniparamétricos de transformaciones que dejan invariante  $L$ .

Por otra parte, destacar que el fibrado cotangente  $TV^*$  de una variedad diferenciable tiene una estructura simpléctica natural, lo que la dota de una estructura geométrica de la que es posible obtener todas las propiedades mecánicas a partir de función diferenciable  $H$  llamada **hamiltoniano** definida sobre el espacio de fases  $TV^*$ , así como un tratamiento adecuado de sus invariantes. Este enfoque es lo que se conoce como **mecánica Hamiltoniana**, y en él aparecen los llamados **corchetes de Poisson** en funciones de los cuales es posible escribir las ecuaciones de movimiento y los difeomorfismos simplécticos (transformaciones canónicas) que permiten simplificar y resolver muchos problemas.

Finalmente una breve introducción a las **estructuras de Poisson**, las cuales permiten la construcción de mecánicas Hamiltonianas sin que sea necesaria la existencia de estructuras simplécticas.

**Fecha:** Jueves 11 de mayo de 2017, a las 11:00 horas.

**Lugar:** **IMAC** (Seminario T11329SD), ESTCE. Universitat Jaume I.

