

## Superintegrabilidad en Átomos, Moléculas, Fluidos y Luz

**Eugenio Ley Koo**

[eleykoo@fisica.unam.mx](mailto:eleykoo@fisica.unam.mx) IF-UNAM

En este seminario se ilustra el concepto de superintegrabilidad de algunas ecuaciones de diversas áreas de la Física por medio de resultados de investigaciones sobre el átomo de Hidrógeno, rotaciones de moléculas asimétricas, vórtices armónicos en 2 y 3 dimensiones, y campos ópticos invariantes en propagación. El primer caso corresponde a la ecuación de Schrödinger con la energía potencial Coulombiana entre el núcleo y el electrón con soluciones exactas en 4 sistemas de coordenadas diferentes. El segundo caso involucra la ecuación de Schrödinger para las rotaciones libres de moléculas asimétricas en el sistema de referencia fijo en la molécula y con ejes principales; las soluciones exactas en coordenadas esferoconales corresponden a funciones armónicas polinomiales de Lamé. Los vórtices estacionarios son descritos por las ecuaciones de Euler que reconocen el carácter solenoidal del campo de velocidad, y que el campo de vorticidad es la fuente de circulación del campo de velocidad; se ilustran soluciones armónicas en dos dimensiones en un plano y sobre una superficie esférica. Los campos de radiación electromagnética satisfacen las ecuaciones de Maxwell en regiones sin distribuciones de carga y corrientes; para variaciones armónicas en el tiempo ambos campos eléctrico y magnético son solenoidales, y el rotacional de cada uno es proporcional al otro. Los COIP son soluciones de estas ecuaciones propagándose a lo largo del eje  $z$ , y con distribuciones estacionarias en los planos transversales con geometrías cartesianas, circulares, elípticas y parabólicas asociadas a funciones trigonométricas, de Bessel, Mathieu y Weber, respectivamente