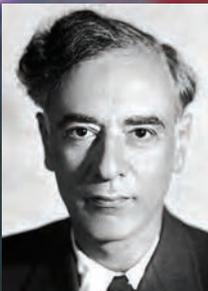


Catedrático de Física Teórica UCM. Doctor en Ciencias Físicas. Académico Correspondiente de la Real Academia de Ciencias. Visiting Research Fellow Princeton University. Ha dirigido o participado en más de 20 proyectos de investigación nacionales e internacionales (Unión Europea y EE.UU.). Co-autor de más de 130 artículos de investigación en áreas como Información y Computación Cuánticas, Sistemas Cuánticos Fuertemente Correlacionados etc. Dirigido 6 tesis doctorales (2 en curso). Dirige el grupo de investigación GICC (Grupo de Información y Computación Cuánticas) de la UCM. Coordinador del módulo Información Cuántica del Master en Física Teórica de la UCM. Coordinador General del consorcio científico QUITEMAD (QUantum Information TEchnologies MADrid en la Comunidad de Madrid. Editor Científico de la revista Nature Scientific Reports (área Física Cuántica) del Nature Publishing Group (NPG, nature.com).

Un nuevo laboratorio de partículas fundamentales: más allá del modelo estándar

El modelo estándar de las transiciones de fases de la materia introducido por Landau y desarrollado junto con Ginzburg, ha sido el instrumento con el que se ha podido describir una plétora de fenómenos físicos, desde múltiples fases de la materia (ferromagnetismo, antiferromagnetismo, superconductividad, etc.) hasta el modelo estándar de las partículas elementales. Repasaremos cuales son sus fundamentos: el concepto de orden, la ruptura espontánea de simetría y el grupo de renormalización de Wilson. Este modelo estándar de las fases de la materia da lugar a toda una fauna de excitaciones o cuasipartículas como fonones, magnones, rotones, cooperones, excitones, polarones, polaritones , etc.

La reciente ‘revolución topológica’ ha supuesto un cambio de paradigma en la descripción de nuevas fases cuánticas de la materia que no pueden ser representadas por el modelo estándar de Ginzburg-Landau. La topología es el nuevo recurso que hace posible estos nuevos desarrollos. Se hará una breve introducción a los modelos topológicos y su conexión con teorías gauge. Estos son los nuevos ‘órdenes topológicos’. El resultado es una nueva fauna de partículas fundamentales: Weyl, Majorana, axiones, monopolos, dyones, anyones ... Algunas de ellas han sido detectadas experimentalmente en varios laboratorios recientemente. Todos estos descubrimientos representan un gran avance de la física, y se están investigando para aplicaciones tecnológicas en spintrónica, fotónica, nuevos materiales y computación cuántica.



Lev Davidovich Landau
1908-1968



Hermann Klaus Hugo Weyl
1885-1955



Ettore Majorana
1906 -1938?



Kenneth Geddes Wilson
1936-2013