



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	Manuel Calixto Molina
Departamento y Área de Conocimiento:	Matemática Aplicada
Cotutor/a:	
Departamento y Área de Conocimiento:	

Título del Trabajo:	Efecto Hall Cuántico			
Tipología del Trabajo: (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	(Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica	X	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio
		2. Estudio de casos teórico-prácticos		5. Elaboración de un proyecto
		3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas

Breve descripción del trabajo: A pesar de ser uno de los descubrimientos físicos más importantes del siglo pasado, y actualmente una de las áreas de investigación más activas en física (con contribuciones desde diferentes disciplinas), existen en realidad pocos libros de texto que traten el tema del “Efecto Hall Cuántico” de una forma pedagógica. La literatura existente, bien está muy especializada, o bien presenta lagunas (tanto de tipo físico como matemático) entre la descripción de primeros principios y el estado actual del tema. Por tanto, un entendimiento físico adecuado del “Efecto Hall Cuántico” requiere un esfuerzo de búsqueda bibliográfica y un manejo y entendimiento de herramientas matemáticas de la Mecánica Clásica y Cuántica que hacen de este tema un buen trabajo fin de grado.

Objetivos planteados:

- Entender el efecto Hall clásico y sus aplicaciones
- Saber cuantizar el modelo de una partícula cargada en un campo magnético. Entender la

Campus Fuentenueva
Avda. Fuentenueva s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242902
fisicas@ugr.es



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

estructura de niveles de Landau y su degeneración (lugares de Landau).

- Entender conceptos como: “factor de llenado” y su relación con la cuantización de la conductancia.
- Entender la diferencia entre Efecto Hall Cuántico Entero y Fraccionario.

Metodología:

La metodología es la propia de un trabajo de tipo recopilatorio. Se proporciona una amplia bibliografía con contenidos tanto básicos como más avanzados, que el estudiante debe asimilar e interrelacionar. Es necesario un conocimiento mínimo de Mecánica Cuántica avanzada. Es conveniente el repaso de la cuantización del oscilador armónico simple y el formalismo de operadores creación y aniquilación y espacio de Fock.

Bibliografía:

David Tong, “Lectures on the Quantum Hall Effect”.
<http://www.damtp.cam.ac.uk/user/tong/qhe.html>

Prange and Girvin, “The Quantum Hall Effect”

Steven M. Girvin: The Quantum Hall Effect: Novel Excitations and Broken Symmetries <https://arxiv.org/abs/cond-mat/9907002>

M. O. Goerbig, “Quantum Hall Effects” <https://arxiv.org/abs/0909.1998>

Campus Fuentenueva
Avda. Fuentenueva s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242902
fisicas@ugr.es



Universidad de Granada



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

Z.F. Ezawa, "Quantum Hall Effects Field Theoretical Approach and Related Topics" 2nd Edition. World Scientific 2008

Eduardo Fradkin, "Field Theories of Condensed Matter Physics", Cambridge 2013

C. Cohen-Tannoudji et al., "Quantum Mechanics", Volume 1, Complement E-VI: "a charged particle in a magnetic field: Landau levels" página 742.

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a
propuesto/a:

Granada, 4 de mayo 2017

Sello del Departamento

Campus Fuentenueva
Avda. Fuentenueva s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242902
fisicas@ugr.es

| **Comisión Docente de Físicas**
Facultad de Ciencias



Universidad de Granada



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

*Campus Fuentenueva
Avda. Fuentenueva s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242902
fisicas@ugr.es*

| **Comisión Docente de Físicas**
Facultad de Ciencias