

### Física Atómica y Materia Condensada

La idea central es estudiar aplicaciones de la mecánica cuántica a sistemas de baja energía. Para ello se estudiarán los principios básicos de la física atómica y molecular y del estado sólido. En todas estas áreas la ecuación no-relativista de Schroedinger constituye un excelente punto de partida, aunque desde el principio tendremos oportunidad de tratar ejemplos que ilustran la importancia de incluir efectos relativistas en estos sistemas de baja energía.

La mecánica cuántica surge, en buena medida, para explicar resultados de física atómica. Los átomos siempre han sido laboratorios ideales en los que se han puesto a prueba y se han comprobado los resultados fundamentales de la mecánica cuántica. Esta estrecha y muy provechosa relación entre la física atómica y la mecánica cuántica se ha mantenido hasta nuestros días, en los que con átomos se han podido realizar experimentos que los fundadores de la mecánica cuántica consideraron originalmente como experimentos "mentales" (*thought experiments*).

Este avance impresionante de la física atómica también ha sido acompañado de importantes desarrollos tecnológicos. En este aspecto destaca la propuesta y en algunos casos la puesta en práctica del empleo de sistemas atómicos en almacenamiento y procesamiento cuántico de información.

Las moléculas también han jugado un papel relevante en el avance de la física tanto a nivel básico como aplicado. Las moléculas simples han sido, como los átomos, laboratorios en los que se prueban aspectos fundamentales de la mecánica cuántica. Por ejemplo las moléculas proporcionan información particularmente útil sobre las interacciones entre varias partículas. La física molecular ha sido una base indispensable para el estudio de la química a todos sus niveles y también ha jugado un importante papel en el espectacular avance de la biología molecular. La mecánica cuántica aplicada a las moléculas permite el diseño de sistemas con propiedades físicas y químicas específicas para muy diversas aplicaciones. Un excelente ejemplo del interés en física molecular a distintos niveles se encuentra en el estudio de los fullerenos.

La mecánica cuántica también permite una descripción detallada y precisa de los sólidos. En la física del estado sólido se encuentran evidencias importantes a nivel macroscópico de efectos cuánticos. La física del estado sólido ha sido, con toda seguridad, la rama de la física contemporánea con más aplicaciones directas. Baste señalar el espectacular desarrollo de la electrónica a partir del descubrimiento de los semiconductores y que aún se encuentra en apogeo con trabajos recientes sobre los compuestos superconductores de alta temperatura crítica. La física del estado sólido también ha hecho avances impresionantes en el diseño de materiales para usos específicos.

La mayor parte del material que se cubrirá en el curso se encuentra en forma de notas, incluyendo ejercicios. Las notas y las tareas se podrán consultar en la página del curso. Para tener acceso es necesario registrarse.

<https://bigbang.nucleares.unam.mx/~jimenez/home/index.php/fisica-atomica-y-materia-condensada>

Forma de trabajar:

Hay mucho material para esta clase. La forma de cubrirlo es la siguiente:

- Se presentará el tema correspondiente en la hora de clase. En esta página hay acceso a notas y presentaciones, para tener acceso hay que registrarse.
- Habrá una tarea semanal con ejercicios sobre lo visto en clase. Los enunciados de las tareas están en la página del curso (para tener acceso es necesario registrarse en esta misma página).
- Tendremos dos exámenes parciales. Uno a la mitad del semestre y otro al final del semestre.
- De igual manera, tendremos dos trabajos escritos, uno a la mitad del semestre, y el otro al final del semestre. Los temas sobre los que se puede hacer el trabajo se darán a conocer de manera oportuna.
  - La calificación final del curso corresponderá al siguiente promedio:
    - Primer parcial 30%
    - Segundo parcial 30%
    - Tareas 25%
    - Primer trabajo 7.5 %
    - Segundo trabajo 7.5%
- Se podrá reponer la calificación de uno de los exámenes siempre y cuando en las demás calificaciones (otro parcial, tareas y trabajos) tengan una calificación mayor o igual a 8.