



## CIENCIAS 3 CICLO DE CONFERENCIAS

**Antonio Jesús Sarsa Rubio**  
Profesor Titular del Dpto. de Física  
(Área de Física Atómica, Molecular y Nuclear)  
Universidad de Córdoba

**Guardando átomos y moléculas en paquetes individuales.  
Mecánica cuántica y confinamiento.**

12 de NOVIEMBRE 2013 | 12:30 h. | Sala de grados "Manuel Medina"

CAMPUS UNIVERSITARIO **RABANALES**

**CÓRDOBA** 2013/2014



**CIENCIAS**

3 CICLO DE CONFERENCIAS

**Dr.  
Antonio Jesús  
Sarsa Rubio**  
**Profesor Titular**  
**Departamento**  
**de Física,**  
**Universidad**  
**de Córdoba**



Doctor en Física por la Universidad de Granada en 1998 según el programa de doctorado de Física Teórica y Computacional. Investigador postdoctoral en la Arizona State University (EE. UU.) de septiembre de 1998 a septiembre de 2000 con beca del Ministerio de Ciencia y Cultura. Investigador postdoctoral en la Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA) en Trieste (Italia) desde septiembre de 2000 a febrero de 2003 contratado por el INFM. Contratado Ramón y Cajal en el Departamento de Física Moderna de la Universidad de Granada desde marzo de 2003 a febrero de 2004. Desde febrero de 2004 y tras habilitación nacional es Profesor Titular del Departamento de Física de la Universidad de Córdoba en el área de Física Atómica, Molecular y Nuclear.

Su investigación está enmarcada en la teoría de los sistemas cuánticos de muchas partículas mutuamente interactuantes. En particular sus líneas de trabajo se han centrado en el análisis de los efectos de las correlaciones y la relatividad en la estructura electrónica de los átomos y las moléculas. También ha desarrollado trabajos en estructura nuclear y en sistemas de interés en astrofísica nuclear (materia nuclear y estrellas de neutrones) usando potenciales realistas de interacción nucleón-nucleón. Un tercer tipo de sistemas abordados en su investigación han sido los líquidos cuánticos a baja temperatura y los clusters de helio conteniendo impurezas atómicas y moleculares. Ha contribuido al desarrollo metodológico de las diferentes técnicas de cálculo y simulación empleadas para describir estos sistemas cuánticos complejos, especialmente el denominado Monte Carlo Cuántico tanto para el estado fundamental como a temperatura finita usando la formulación de la Mecánica Cuántica en integrales de camino. Otros campos de investigación también abordados, aunque en menor medida, son el estudio a nivel clásico del recubrimiento de nanopartículas metálicas por monocapas autoensamblantes, temas de interés en meteorología como el estudio teórico de la Isla de Calor Urbana y el desarrollo de un algoritmo de optimización de los recursos asociados a las fuentes renovables de energía y el estudio de las radiaciones ionizantes en humanos.



## **Guardando átomos y moléculas en paquetes individuales. Mecánica cuántica y confinamiento.**

**12 de NOVIEMBRE 2013 | 12:30 h. | Sala de grados "Manuel Medina"**

Desde el descubrimiento y síntesis de nano estructuras de carbono ha habido un gran interés en su uso como contenedores atómicos o moleculares. Las aplicaciones de estos complejos abarcan diversos campos de la ciencia y la tecnología como por ejemplo sistemas de purificación o almacenamiento de gases. Otro tipo de contenedores atómicos y moleculares son las nanogotas de helio, en las que los enlaces son muy flexibles y que son capaces de contener en su interior impurezas atómicas y moleculares. Además del interés por las posibles aplicaciones tecnológicas, el estudio de estos sistemas desde un punto de vista de la física fundamental es importante, pues revela fenómenos interesantes asociados al comportamiento de la materia en dimensiones reducidas o la aparición de la superfluidez a escala nanoscópica.

En la charla se hará una breve presentación de los avances experimentales más recientes en este campo. Se hará una descripción de los métodos teóricos desarrollados por nuestro grupo en colaboración con otros grupos nacionales y extranjeros para el estudio de estos sistemas dentro del marco de la mecánica cuántica de los sistemas de muchas partículas en interacción mutua, presentando los resultados obtenidos y los retos planteados.

En la segunda parte de la charla, se planteará desde un punto de vista general la condición de confinamiento sobre los sistemas cuánticos. La relación entre la limitación espacial y la cuantización de la energía o las relaciones de incertidumbre de Heisenberg. La implicación de estas relaciones es importante tal y como se ilustrará mostrando resultados que establecen el efecto del confinamiento de los electrones en la hibridación de los orbitales en el átomo de carbono y discutiendo una posible justificación de la acción enzimática de las proteínas basada en estos efectos cuánticos.