

SEMINARIO DE GEOMETRÍA Y FÍSICA

Fecha: 8 de Julio de 2011

Lugar: Seminario 225

Facultad de Ciencias Matemáticas

Universidad Complutense de Madrid

Hora: 12:30-14:00

Título:

La Física de la evanescencia

Por:

Juan Antonio Martínez Rojas
(Univ. de Alcalá de Henares)

Dpto. Geometría y Topología de la UCM
ICMAT (CSIC-UAM-UC3M-UCM)

Resumen:

Uno de los fenómenos más importantes de la Mecánica Cuántica es el efecto túnel, que consiste en la posibilidad de que una partícula atraviese una barrera de energía mayor que la que posee la propia partícula. En los libros de texto se suele decir que este fenómeno es exclusivamente cuántico y no tiene análogo clásico. Sin embargo, esto no es estrictamente cierto. Numerosos e importantes fenómenos, aparentemente clásicos, constituyen analogías perfectas del tunelado cuántico. Matemáticamente, las ecuaciones de Helmholtz para la propagación de ondas clásicas y la ecuación de Schrödinger para las funciones de onda poseen estructuras similares, de modo que cabría esperar fenómenos análogos descritos por ambas. Desde el siglo XIX ya se conocían dos fenómenos, la reflexión total interna frustrada y los modos de la galería de susurros, que exigían una descripción matemática totalmente equivalente a la del tunelado cuántico, pero esta analogía pasó inadvertida hasta que Sommerfeld, a mediados del siglo XX, la puso de manifiesto. La posibilidad de efectos de tunelado clásico se debe a la existencia de las denominadas ondas evanescentes, cuyo vector de onda es imaginario. Estas ondas no se propagan, sino que decaen exponencialmente en la superficie de separación de dos medios con impedancias diferentes. Una de sus principales características es que el tiempo invertido en el hueco de una reflexión total interna frustrada es constante, lo que implicaría propagación superluminal. Si la relatividad especial es aplicable o no en este caso, es un tema de intenso debate. En esta charla mostraremos, por primera vez, que el ser humano es capaz de usar ondas evanescentes para percibir su entorno, lo cual nos hace experimentos vivos de la unificación de algunos de los conceptos claves de la Física.