

El Premio Nobel de Física 2023:

Cómo producir y medir los pulsos de luz más cortos para explorar la naturaleza en la escala de los attosegundos.

"Los pulsos de luz son una forma de radiación esencial en un conjunto inabarcable de aplicaciones en ciencia básica y tecnología, medicina e industria. Una categoría notable es la de los pulsos ultracortos, con duraciones de algunos femtosegundos, que generamos mediante láseres con anclaje de modas ("mode-locking" en inglés). A finales del siglo XX se pensaba que el femtosegundo era un límite insuperable, no por razones técnicas sino fundamentales: la duración de los pulsos debería estar limitada por el ancho de banda espectral de amplificación disponible. Ésta es una consecuencia inevitable de la transformación de Fourier, como lo es la relación de incertidumbre de Heisenberg para la posición y el momento. Por tanto, sobrepasar el límite del femtosegundo, si fuera posible, debería involucrar nueva física más allá de la emisión estimulada que está en la base de la emisión láser. Esto ocurrió en 1987, cuando se descubre un fenómeno llamado generación de armónicos elevados (GHE, o HHG por el inglés) al iluminar gases nobles con pulsos infrarrojos. El fenómeno consiste en la emisión por parte del gas de luz

policromática con un elevado número de frecuencias que son múltiplos enteros (armónicos) de la frecuencia de iluminación. Pues bien, la superposición de todos estos armónicos (de nuevo, Fourier), en condiciones adecuadas de coherencia, debería dar lugar a pulsos extremadamente cortos... hasta el attosegundo (¡una milésima de femtosegundo!).

Por último, después de una larga serie de refinados desarrollos teóricos y experimentales, en el año 2001 estos pulsos son finalmente generados y medidos. En esta conferencia recorreremos el camino que nos ha llevado a disponer de las fuentes de pulsos de radiación coherente más cortos hasta ahora, y hablaremos de algunas de las fascinantes aplicaciones que los pulsos de attosegundo comienzan a tener, todo lo que ha hecho merecedores del Premio Nobel en Física 2023 a Pierre Agostini, Ferenc Krausz y Anne L'Huillier."