Entrelazamiento cuántico (1935)

El entrelazamiento cuántico es un fenómeno propuesto por Einstein, Rosen y Podolsky en 1935 donde un conjunto de partículas a escala microscópica (a la escala del Änsgtrom) tales como fotones, electrones, moléculas tan grandes como buckyballs, e incluso pequeños diamantes interactúan físicamente y luego se separan, no pueden definirse como partículas individuales independientes con estados cuánticos definidos, sino sólo como un [sistema](http://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_f%C3%ADsico) completo que debe describirse con colectivamente. En Mecánica cuántica esto se describe matemáticamente diciendo que la función de onda (que describe el estado cuántico del sistema) no puede separarse en estados separados, sino que colectivamente representa a todos los estados.

El entrelazamiento cuántico es una forma de superposición cuántica. En entrelazamiento es un [fenómeno cuántico](http://es.wikipedia.org/wiki/Mec%C3%A1nica_cu%C3%A1ntica), sin equivalente clásico, en el cual los [estados cuánticos](http://es.wikipedia.org/wiki/Estado_cu%C3%A1ntico) de dos o más objetos se deben describir mediante un estado único que involucra a todos los objetos del sistema, aún cuando los objetos estén separados espacialmente. Esto lleva a correlaciones entre las propiedades físicas observables. Por ejemplo, es posible preparar (enlazar) dos partículas (fotones por ejemplo) en un solo estado cuántico descrito por una única función de onda. Supongamos que para el par de fotones podemos medir su giro hacia arriba o hacia abajo (esto es lo que se llama spin). Si su giro neto es cero, este se conservará en el tiempo y en la medición. Si el par se separa espacialmente cuando se observe que una gira hacia arriba, el otro automáticamente recibirá una "señal" y se mostrará como girando hacia abajo, pese a la imposibilidad de predecir, según los postulados de la [mecánica cuántica](http://es.wikipedia.org/wiki/Mec%C3%A1nica_cu%C3%A1ntica), qué estado cuántico se observará. Por lo tanto, existe una correlación entre los resultados de las mediciones realizadas en pares entrelazados, y esta correlación se observa a pesar de que el par entrelazado puede haber sido separados por grandes distancias arbitrariamente. En el entrelazamiento cuántico, parte de la transferencia ocurre instantáneamente. Los repetidos experimentos han comprobado que esto funciona incluso cuando las mediciones se realizan con mayor rapidez que la luz podía viajar entre los lugares de medición: no hay influencia más lenta que la luz que puede pasar entre las partículas entrelazadas. Recientes experimentos han demostrado que esta transferencia ocurre al menos 10.000 veces más rápido que la velocidad de la luz, que no elimina la posibilidad de que sea un fenómeno instantáneo, pero sólo establece un límite inferior.

La investigación se centró inicialmente en las propiedades contra intuitivas de entrelazamiento, con el objetivo de criticar la mecánica cuántica. El entrelazamiento finalmente se verificó experimentalmente, y se reconoce como un elemento válido y fundamental de la mecánica cuántica. El foco de la investigación se ha cambiado a su utilización como recurso para la comunicación, la criptografía y la computación, incluso proponiéndose como una posible realización de la tele transportación cuántica