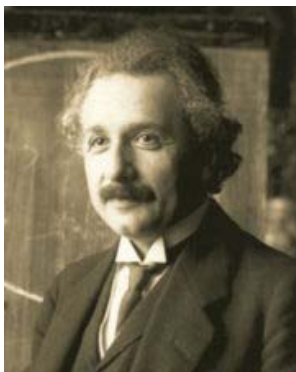


# LA PARADOJA EINSTEIN- PODOLSKY-ROSEN

Por Joaquín González Álvarez

En la tercera década del pasado siglo XX, A. Einstein, B. Podolsky y N. Rosen propusieron un experimento ideal que ha pasado a la historia con el nombre de Paradoja EPR, con el cual sus autores, defensores de la Relatividad trataban de demostrar inconsistencias en las propuestas teóricas de la Mecánica Cuántica (MC). Aspect y colaboradores lo llevaron a la práctica años más tarde.

El experimento ideal se presenta así. Se tiene un sistema formado por dos partículas a las cuales la MC exige que sus espines (su virtual comportamiento rotatorio como si fueran microscópicas peonzas) tienen que ser opuestos, esto es, una partícula debe tener supuesta rotación dextrógira (+) y la otra levógira (-). Ambas se separan y "vuelan" hasta laboratorios lejanos A y B. En el laboratorio A observan la partícula de espín + y conocen, sin transmisión de señal alguna y sin posibilidad de ninguna interacción entre ambas, que la partícula recibida en B es de espín -. Además si de alguna forma durante el "vuelo", cambia el signo del espín de la partícula destinada a A, instantáneamente cambiará en la de B. Los proponentes del experimento, aducen que el mismo prueba que lo postulado por la MC, no presenta las condiciones que los relativistas exigen para considerarlo racional o sea referirse a algo sensato, realista y local. Sobre todo la no localidad se muestra, según los del EPR, en el hecho de que sería necesaria una señal más veloz que la luz entre las observaciones en A y B.



Albert Einstein (1879-1955)



Boris Podolsky (1896-1966)



Nathan Rosen (1909-1995)

La MC explica la correspondencia entre lo que acontece en A con lo que acontece en B, argumentando que en el experimento no hay transmisión de señal, que cuando dos objetos como las partículas citadas, han estado unidas o en interacción, aunque se separen a cualquier distancia, la correlación de acciones entre ellas continúa como cuando estaban junta o en

interacción por estar relacionadas por la función de onda, ente matemático que según la MC expresa el estado de un sistema.

Tal hecho, indiscutiblemente, enigmático, lo enfoca David Bohm de acuerdo con su Teoría de la Totalidad, la cual en su aplicación al caso EPR, considera las dos partículas constituyendo *proyecciones* (podría decirse "abstracciones") de una indestructible, infragmentable, totalidad que es el sistema constituido por las dos partículas, por lo que no se necesita señal alguna para la ocurrencia de la correlación entre acciones, la cual no constituye una interrelación según la teoría de Bohm.

La idea central de la misma en este caso, puede modelarse en la siguiente forma la cual es una simplificación didáctica que proponemos de la utilizada por Bohm. El sistema de las dos partículas unidas, (según Bohm un todo infragmentable), lo representará una tablilla en una de cuyas caras se dibuja una flecha y en la otra cara otra flecha en dirección opuesta, en representación de los espines y por tanto cada cara una partícula. Una cámara de televisión ( cámara A) tomará vistas de una cara de la tablilla y las transmitirá por el canal ATV. Otra cámara (cámara B) tomará vistas de la otra cara y las transmitirá por otro canal, el BTV el cual no tiene ninguna conexión con el primero. Un monitor captará las señales A y otro las B. El A observa una *proyección* del sistema ( no una partícula separada según Bohm) y el B otra *proyección* en el mismo instante no obstante estar muy distantes entre si las torres trasmisoras de ambos canales de TV, mostrando ambas señales los espines opuestos ( las flechas opuestas). La simulación EPR se va así obteniendo. Se seguirá obteniendo si se gira 180 grados la tablilla mirando la cara A, se habrá invertido el espín (la flecha) en la *proyección* A, y en correspondencia inmediatamente se invertirá en la B, sin que haya paso de señal alguna de una a otra.

La categoría *proyección*, es fundamental en la teoría de Bohm. Es lo que "vemos" como "separado" cuando según Bohm es sólo la imagen proyectada de la totalidad "real", teniendo la proyección menor dimensionalidad que la totalidad. En la modelación de EPR, las proyecciones en los monitores son bidimensionales, mientras que la totalidad, la tablilla, es tridimensional.

La modelación descrita da una idea bastante aproximada no sólo de este experimento si no de la esencia de la Teoría de la Totalidad de Bohm, de su criterio de pensar las cosas sin que medie fragmentación alguna, ni siquiera entre el pensamiento y la cosa pensada, ni entre el observador y lo observado.

**Joaquín GONZÁLEZ ÁLVAREZ**  
[joaquin.gonzalez@crystal.hlg.sld.cu](mailto:joaquin.gonzalez@crystal.hlg.sld.cu)