

¿El mundo extravagante de los quanta?

El ser humano busca ángeles, busca volar soplando con la boca, busca eliminar las enfermedades y la muerte, busca la utopía, sin saber que la utopía al final es peor aún que la realidad. Si no hay muerte no hay vida. Si los bosques no se queman lo único que hay son ramas secas. Si todos somos ricos no lo somos ninguno. No quiere decir ésto que debamos ser casi todos pobres y dos ricos en el mundo, pero sí que el mundo es dinámico y debemos asumir y ajustar nuestras vidas a ese dinamismo que es la única realidad.

Puesto que los humanos buscan virtualidades extravagantes para escapar de la realidad, acogen con ganas lo que los divulgadores científicos y muchos físicos describen cómo "El mundo extravagante de los quanta". Se escribe, y quizás algunos físicos así lo asuman, que el mundo en escalas de décimas de nanómetros a femtómetros y menores es radicalmente distinto del mundo a las escalas humanas. No puede ser así, pero si lo fuera, ¿Qué fuerzas conseguirían que al disminuir de escala cambiasen las leyes de la física, digamos al pasar de 1 nanómetro a 0.1 nanómetros?

Muchas de esas extravagancias no son de la naturaleza a escalas y energías minúsculas, sino de la formulación que se asume para describir la naturaleza a estas escalas. Hay mucha gente que olvida lo que es el formalismo. Un arquitecto puede pensar que los edificios son sus planos. Para un matemático el signo "=" indica una identificación de lo que hay a ambos lados del signo igual. En la física el signo igual no representa identificación, y esto lo olvidan muchos físicos. En física se suele escribir

Trabajo físico = cambio de energía

pero el trabajo físico no es energía. El trabajo lo produce una fuerza externa a las partículas que se mueven al moverlas a lo largo de una cierta distancia. Gracias a ese trabajo que produce una fuerza externa, una partícula (un balón de fútbol, por ejemplo) que este inmóvil (el balón en el punto de penalti) se mueve y adquiere, la partícula, una cantidad de energía dada por la mitad del producto de su masa por su velocidad al cuadrado. La energía es de la partícula, el trabajo de la fuerza externa (los músculos del futbolista).

Las fórmulas de la física hay que interpretarlas. Se suele decir que en la física cuántica, es imposible determinar simultáneamente la posición y la velocidad de una partícula. Esto es así, pero no es nada extravagante ni misterioso. Es pura consecuencia de los instrumentos de medida que tenemos. No existe ninguna partícula estable órdenes de magnitud más pequeña que un electrón. Hay ondas electromagnéticas de longitud de onda menor que el tamaño del electrón. Pero estas ondas concentran una energía igual u órdenes de magnitud superior a la del electrón sobre éste cuando queremos visualizarlo. De esta manera, cuando iluminamos un electrón con estas "luces" (ondas electromagnéticas) lo movemos, de forma que cuando recibimos la luz reflejada que nos dice donde debería estar el electrón, éste ya no está ahí: El electrón se está moviendo, y hay una indeterminación tanto en la posición cómo en la velocidad del mismo.

Pero esto es consecuencia del tamaño y energía del mencionado electrón, no es algo "misterioso" o extravagante. Cuando queremos saber donde está un coche, lo iluminamos con una luz que no le cambia su velocidad: Podemos determinar posición y velocidad al mismo tiempo con precisión razonable para ambas.

Se lee, en los libros de divulgación, y en libros tan serios como "Los fundamentos matemáticos de la mecánica cuántica", del matemático von Neumann, que la descripción de las partículas cuánticas mediante funciones de onda es radicalmente distinta de la descripción determinista de la mecánica clásica. Ahora bien, un electrón, moviéndose en un átomo rodeado de otros trillones de ellos (y no existen átomos aislados, incluso un átomo de hidrógeno en medio del espacio exterior está sometido a interacciones múltiples, vía las radiaciones electromagnéticas que llenan este espacio) no puede fijar ni siquiera en principio las condiciones iniciales de su movimiento, y por tanto, este, sometido a múltiples interacciones no lineales, es caótico, o más bien, aleatorio dentro de una región limitada del espacio determinada por su energía: La descripción de su movimiento se hace mediante una función de onda que lo que nos proporciona es una probabilidad de donde se puede encontrar ese electrón en un cierto momento.

Pero exactamente esto mismo, exactamente esto mismo, ocurriría si estudiásemos tres o más de tres planetas, o soles, en interacción gravitatoria entre ellos: No habría forma de fijar las condiciones iniciales de su movimiento, y éste sería caótico, y cuando las interacciones fueran del orden de trillones, cómo con los electrones, el movimiento sería realmente aleatorio, e irreversible.

-----La fase imaginaria----- Fenómenos que la describan.

De la misma manera, el único experimento en el cual una serie de electrones aislados producen franjas de interferencia, se realiza en una máquina denominada "bi-prisma de electrones", formado por dos placas metálicas delgadas, que contienen cada una unos trillones de electrones, y un hilo metálico fino, de menos de una micra (una milésima de milímetro), que contiene unos cuantos billones de electrones. Trillones de electrones de las placas y billones de electrones del hilo interactúan con cada electrón que pasa entre ellos. Los electrones se distribuyen en franjas de interferencias, pero esas franjas son tanto consecuencia del movimiento del electrón como de su interacción con el resto de las cargas eléctricas del aparato.

A nivel cuántico vemos efectos no extravagantes, ni de otra realidad: Lo mismo que vemos que los pájaros vuelan y los humanos lo hacen, que los peces viven en el interior del agua, y las aves no pueden hacerlo, pero no pensamos que los peces sean extravagantes respecto a las aves, la física a nivel minúsculo no es tan distinta de la física nivel humano, y no debemos esperar la solución a nuestra incomodidad con el mundo en que vivimos suspirando porque a otras escalas de este mismo mundo las cosas funcionen como ansiamos que lo hagan.