

# Universos Paralelos, ¿Realidad?, ¿Ficción? ¿O ambos?

Ana Paula Márquez Beltrán

CENTRO UNIVERSITARIO MEXICO

AREA- FISICO MATEMATICAS

Este trabajo tiene como objetivo encontrar la justificación teórica de la existencia de los llamados "Universos paralelos" como un resultado de la Física Moderna, que incluyen la mecánica cuántica y la hipótesis de la Gran Explosión.

## Planteamiento del problema

La ciencia es una de las creaciones de la mente del ser humano más prodigiosa, que le ha permitido modelar una descripción aceptable de la naturaleza de las cosas que le rodean. Al hombre le ha apasionado desde el principio de los tiempos todo aquello que se encuentra en los cielos, dando infinidad de explicaciones a sus observaciones desde las *metafísicas*, hasta las *científicas*, donde la única diferencia está en el proceso de obtención del conocimiento, mientras una se basa en la especulación pura sin ningún tipo de demostración experimental, la otra sigue un método sistemático de especulación que le permite predecir eventos que provisionalmente le dan validez.

## Antecedentes

### Astronomía Antigua.

En el progreso astronómico primitivo posiblemente los seres humanos fijaron su atención en el objeto más luminoso que observaban: el Sol; luego vendría la Luna y después las estrellas y los planetas.

Pronto, el conocimiento de los movimientos cíclicos del Sol, la Luna y las estrellas mostraron su utilidad para la predicción de fenómenos como el ciclo de las estaciones. En cuanto a las estrellas, para cualquier observador debió de ser obvio que las estrellas son puntos brillantes que guardan entre sí las mismas distancias relativas

### La astronomía griega

**Aristóteles**, en torno al 340 a.C., afirma que la Tierra es redonda, no plana, y da tres argumentos a favor de esta tesis:

- En los eclipses lunares siempre se observa que la sombra de la Tierra sobre la Luna tiene forma de arco de circunferencia.
- La diferencia en la posición aparente de la estrella Polar entre Grecia y Egipto, que incluso le permite hacer un cálculo del tamaño de la Tierra en 400000 estadios, aproximadamente el doble del tamaño real.

Además establece que la Tierra está quieta y el Sol, la Luna, los planetas y las estrellas se mueven en órbitas circulares y con velocidad uniforme alrededor de ella, ya que el movimiento circular, al ser el más perfecto que existe, es el que debe gobernar los cielos.

**Aristarco de Samos** fue un astrónomo griego nacido en la isla de Samos en el 310 a.C. y muerto alrededor del 230 a.C., contemporáneo de Euclides.

Fue seguramente el primer astrónomo conocido que defiende una idea heliocéntrica del Universo: la Tierra, los planetas y mucho más lejos las estrellas giran alrededor del Sol.

### Ptolomeo:

- La Tierra en el centro y ocho esferas rodeándola. En ellas estarían la Luna, el Sol, las estrellas y los cinco planetas conocidos en aquel tiempo: Mercurio, Venus, Marte, Júpiter y Saturno.
- Los planetas se movían en círculos más internos engarzados a sus respectivas esferas. La esfera más externa era la de las estrellas fijas, las cuales siempre permanecían en las mismas posiciones relativas, unas con respecto a otras, girando juntas a través del cielo.

*Este modelo no describía con claridad que había detrás de la última esfera, pero desde luego no era parte del universo observable por el ser humano.*

### Copérnico

Propone entonces un sistema heliocéntrico que se caracteriza por:

- Una relativa facilidad en explicar el movimiento retrógrado de los planetas y en mostrar por qué sus posiciones relativas al sol determinaban tal movimiento.
- Proporcionaba una base sobre la que determinar las distancias al sol y a la tierra.
- Su carácter interconexo: las posiciones planetarias en cualquier momento son simultáneamente explicables en tal configuración.

### Johannes Kepler

Las leyes enunciadas por Kepler sobre el movimiento de los planetas son las siguientes:

- Los planetas se mueven sobre elipses, con el Sol en uno de sus focos.
- La línea de unión planeta-Sol (llamada también radio vector) barre áreas iguales en tiempos iguales (ley de las áreas).
- El cuadrado del período de revolución de un planeta es proporcional al cubo de su distancia media al Sol.

### Isaac Newton

**La ley de la gravitación universal de Newton**, que indica que existe una fuerza de atracción entre el Sol y un planeta directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa, explicaba el hecho de que el planeta (más ligero) girase en una órbita elíptica alrededor del Sol, con éste en uno de sus focos.

**El origen del Universo** cuando Einstein se enteró del resultado de las observaciones de Hubble, sobre el medible corrimiento hacia el rojo (o también efecto Doppler) que muestran las estrellas y galaxias más lejanas de nuestro sistema en su espectro de luz confirmó la expansión del Universo, reconoció que sus ecuaciones en la forma original eran más adecuadas para describir el Universo.

Si echamos imaginariamente a andar el tiempo en reversa, encontramos que, como las galaxias se alejan entre sí, en el pasado estaban más cercanas. Si continuamos echando a andar el tiempo para atrás, alcanzamos un momento en que las galaxias, hoy tan separadas, comenzarían a tocarse. Finalmente, llegaríamos a un momento en que toda la masa del Universo se encontraría concentrada en un volumen relativamente pequeño. Como conocemos la velocidad con que se separan entre sí las galaxias, es posible estimar cuánto tiempo hace desde que se encontraban tan juntas y comprimidas que no tenían identidad propia, puesto que el Universo era entonces homogéneo y bien mezclado. Fue de aquel núcleo primigenio que el Universo se originó hace 15 mil millones de años en una violenta explosión.

George Gamow en 1948 hizo notar que el intenso calor de la explosión debió haber producido grandes cantidades de radiación electromagnética que debería estar presente en el Universo. Predijo que dicha radiación estaría ahora en la forma de ondas de radio muy débiles.

La radiación que queda como testimonio de la Gran Explosión ha sido medida a diferentes frecuencias y su intensidad tiene precisamente la forma predicha por el modelo de la Gran Explosión. Por su descubrimiento, fortuito pero fundamental, Penzias y Wilson compartieron el premio Nobel de Física de 1978.

#### **La dualidad onda partícula**

Empezó por que Einstein intuyó el comportamiento de partícula de la radiación electromagnética

Davison y Gemen dieron con la difracción de electrones lanzados con una superficie de níquel cristalizado. Todo esto dio origen a la esencia de los fenómenos cuánticos radica en este comportamiento dual, onda-partícula que se realiza de una u otra forma según las circunstancias experimentales particulares en que se coloque el sistema cuántico. Así, en ciertos arreglos experimentales un electrón se comportara como partícula, mientras que en otros su comportamiento será típicamente ondulatorio.

El carácter "ondulatorio" del comportamiento cuántico está asociado entonces con la probabilidad de lo que le ocurra a una partícula, más bien que con una onda con alguna realidad física.

Indeterminismo.

La relación de Heisenberg establece que no es posible diseñar un arreglo experimental que permita medir simultáneamente un par de variables conjugadas con errores menores que los que marca la relación, pero la interpretación va más lejos pues postula que las variables dinámicas existe solo en relación al arreglo experimental que las mide. De aquí la sentencia de Heisenberg: "La trayectoria existe sólo cuando la observamos."

Otro de los efectos cuánticos que chocan con el esquema clásica, el efecto túnel, posee también cierto carácter no local puesto que las partículas atraviesan (¿o saltan?) barreras de potencial y alcanzan regiones que desde el punto de vista clásico no deberían ocupar, todo esto ocurre, no se debe de olvidar, estadísticamente.

Estos son los principales aspectos del comportamiento cuántico que no encajan en el modo clásico de considerar los fenómenos físicos. Algunos investigadores creen que no cabe otra posibilidad que aceptarlos tal cual y renunciar a una realidad en gran medida independiente de la conciencia del que la investiga. Esto no debe entenderse como un esfuerzo de reducir lo cuántico a lo clásico, sino más bien de crear conceptos y esquemas más teóricos que permitan avanzar en la ya larga lucha del hombre por explicarse los fenómenos naturales.

#### **El gato de Shrödinger**

Resume las diferencias entre la física clásica. La interpretación de Copenhague de la mecánica cuántica y la interpretación de los mundos múltiples de la mecánica cuántica.

Es dilema que ejemplifica la función de onda: Se mete un gato a una caja. Dentro de ella hay un aparato que puede dejar salir un gas que mata al gato.

Un suceso casual. (La desintegración radiactiva de un átomo) determina si el gas es emitido o no. No hay forma de saber si el gas es emitido o no salvo al mirar dentro de la caja.

De acuerdo con la física clásica el gato esta muerto o no. Sencillamente miramos dentro de la caja. En el caso de la mecánica cuántica la respuesta no es tan sencilla. De acuerdo con Copenhague sobre la mecánica cuántica es que el gato esta en un especie de limbo representado por una FUNCION DE ONDA que contiene la posibilidad de que el gato este muerto o no. Al abrir el cajón, no antes, una de las posibilidades desaparece. Precisamente esto es lo que se conoce como "EL COLAPSO DE LA FUNCION DE ONDA" porque el máximo de función de onda que representa la posibilidad de que esto no ocurra desvanece. Es necesario mirar en el interior de a caja antes de que alguna de las posibilidades pueda ocurrir.

Hasta entonces no es más que una función de onda. La experiencia nos dice que el gato seguirá siendo un gato y la cuestión prevalece en que si ha muerto o no.

La física clásica nos dice que aquí hay un mundo. La cuántica dice que no es así, dice él los mundos múltiples que vivimos dentro de varios mundos, posibilidades y todas son reales.

La física cuántica es más misteriosa que la ciencia ficción

#### **La especulación cosmológica.**

La cosmología es el punto en que nos podríamos encontrar más cerca de comprender el por qué comenzó todo. Esto no significa que la ciencia moderna proporcione una conexión entre la ecuación del cómo y la del por qué, de hecho no la proporciona, y es muy probable que nunca se descubra dicha conexión, pero la cosmología sostiene la promesa de ofrecernos el más completo conocimiento del contexto del por qué.

No sabemos cuáles fueron las condiciones iniciales del universo, ni siquiera las ideas, los conceptos y el lenguaje que se debería usar para describirlas. La teoría de cuerdas ofrece algo mejor, ya que demuestra cómo se pueden unir esos extremos infinitos. No sabemos ni siquiera si es coherente plantear la pregunta relativa a determinar las condiciones iniciales o si es una pregunta que está para siempre más allá del alcance de cualquier teoría.

La teoría de cuerdas-Teoría M dice que nuestros conocimientos cosmológicos son por ahora demasiado primitivos para determinar si nuestra ansiada teoría de todo realmente hace honor a su nombre y establece su propia versión de las condiciones iniciales elevándolas así a una categoría de ley física. Supongamos que lo que llamamos el universo es en realidad solo una pequeñísima parte de una extensión cosmológica mucho más grande, un universo que forma parte del enorme número de universos-islas que están dispersos por todo un enorme archipiélago cósmico.

#### **Universos paralelos.**

Nivel I: Mas allá de nuestro horizonte cósmico

La idea de un alterno yo (alter ego) en otro universo que ha vivido todo lo que tu pero con todas las posibilidades de las diversas decisiones y circunstancias que podrían existir últimamente ha sido soportado por observaciones astronómicas e interpretaciones matemáticas.

El modelo cosmológico más simple predice que un tal doppelgänger (doble) nuestro vive en una galaxia a unos  $10 \times 10^{28}$  de aquí. acuerdo con diferentes teorías actuales, los procesos tempranos tras el big bang esparcieron la materia alrededor con cierto grado de aleatoriedad, produciendo todos los posibles arreglos aunque fueran improbables.

Éstas son estimaciones bastante conservadoras, derivadas simplemente de contar todos los posibles estados cuánticos que un volumen de Hubble puede contener siempre y cuando no esté a más de  $10^3$  grados Kelvin. Una manera de hacer ese cálculo es preguntarse cuantos protones caben en ese volumen a esa temperatura. La respuesta es  $10^{118}$  protones. Cada una de esas partículas, de hecho, podrían o no estar presentes, lo que hace que existan 2 a la  $10^{118}$  posible arreglos de partículas. Si redondeas esos números, la caja es de 10 a la  $10^{118}$  metro de largo, más allá de esa caja se deben repetir universos como el nuestro. Astrónomos piensan que en nuestro volumen de Hubble hay al menos  $10^{20}$  planetas habitables, de los que algunos serían como la Tierra. Nuestro universo podría estar engañándonos, podría ser esférico pero tener puntos calientes y fríos de microondas consideradas en los mapas y que dependerían de la curvatura del espacio.

Nivel II: Otras burbujas de la pos inflación.

Aquí los universos ya tienen diferentes dimensiones en el espacio-tiempo y también diferentes constantes físicas. Aquí los universos constituyen la teoría de la inflación caótica eterna. La frase caótica eterna se refiere a lo que pasaría en escalas muy grandes.

El espacio como conjunto se está estirando y lo seguirá haciendo por siempre, pero ciertas regiones de espacio paran de estirarse y se forman burbujas, como bolsas de aire en un pan caliente. Infinitudes de estas burbujas se crean, cada una como un embrión del nivel 1 del multiverso; de tamaño infinito y lleno de materia depositada por un campo de energía que maneja a la inflación. Esas burbujas están tan lejos que nunca nadie llegaría ahí ni siquiera si viajara a la velocidad de la luz por siempre, y la razón es que el espacio entre nuestra burbuja y otras se está expandiendo más rápido de lo que podríamos viajar a través de él.

Nivel III: Muchos Mundos Cuánticos

Éste nivel surge de la idea de que los procesos cuánticos aleatorios pueden causar que un universo tenga muchas copias, una copia por cada posibilidad cuántica. La teoría especifica el estado del universo no en términos clásicos, como posiciones y velocidades de todas las partículas, sino en términos de un objeto matemático llamado función de onda. Aunque la teoría de la mecánica cuántica es normalmente descrita como aleatoria e imprecisa, la función de onda implica un método determinista. La parte complicada es definir cómo se conecta esta función de onda con lo que observamos. En los años 20's, algunos científicos postularon que esa función de onda se "colapsa" en ciertos resultados clásicos definidos una vez que se hace una observación.

#### **Análisis de resultados:**

Podemos establecer que en la historia de la ciencia se han obtenido infinidad de teorías en base a hipótesis que parecieron descabelladas en su momento y en las cuales se incluyen conceptos que están más allá de la observación directa con nuestros sentidos, e inclusive de los instrumentos de medición que en su momento se tenían para construir la ciencia, tal es el caso de: conceptos como es una Tierra redonda, campos invisibles electromagnéticos, que el tiempo se vuelve lento en velocidades altas superposiciones cuánticas espacio curvo y hoyos negros. En los últimos años el concepto de multiverso se ha unido a la lista.

La física moderna revela la unidad básica del universo demostrando la imposibilidad de dividir el mundo en partes aisladas independientes. No se puede definir un objeto por lo que es en él, sino por una serie de conexiones instantáneas e ilimitadas.

#### **Conclusiones:**

Mientras en la mecánica clásica las propiedades y el comportamiento de las partes determinan los del todo en la mecánica cuántica la situación es exactamente lo contrario; es el todo lo que determina el comportamiento de las partes.

Como cada individuo es una solo parte de un gran pensamiento que es el cosmos, por lo menos, por ahora por nuestra falta de conocimiento e instrumentos para medir, es imposible que pudiéramos llegar a una percepción del todo, y como la historia de nuestra evolución científica nos ha enseñado, no podemos quedarnos con la idea que poseemos la verdad absoluta.

Esta investigación nos ha permitido el reconocimiento de que hay una gran similitud entre la estructura de la materia y de la mente pues la consciencia humana tiene una gran importancia en el proceso de observación pues determina en gran medida las propiedades de los fenómenos observados. El problema de la conciencia ya ha aparecido en la cuántica en relación con el problema de la observación y la medición pero la formula pragmática utilizada por los científicos en sus investigaciones no hace referencia explícita a la consciencia. Varios físicos afirman que la consciencia podría ser un aspecto esencial del universo y que si persistimos en excluirla, podríamos impedir una futura comprensión de los fenómenos naturales.

#### **Bibliografía**

- Capra Fritjof. 1982. El punto crucial
- Gamow George. 1958. Materia Tierra y Cielo.
- Green Brian. 2001. El universo elegante.
- Jastrow Robert. 1989. La exploración del espacio.
- Koestler Arthur 1959. Los sonámbulos.
- Koyré Alexandre: 1979. Del mundo cerrado al universo infinito.
- Kuhn Tomas. 1996. La revolución copernicana.
- Scientific American, 2007. Parallel Universes. Max Tegmark. Num 5. Pág 40-55
- Scientific American, 2007 The many Worlds of Everett. Peter Byrne. Num 6 Pág. 98-106.
- Conversus, 2004. La paradoja de los hoyos negros. Rosalía Tenorio González. No 34 Pág 31-36