



**Queridos Hermanos de nuestra Cadena Fraternal:
Sólo para los muy pacientes, adjuntamos un apasionante artículo que nos envió nuestro permanente colaborador, el Q.: H. Tomás E. Gondesén. A continuación del mismo, reproducimos lo que escribimos hace diecisiete años. Decíamos allí “...en este esbozo que alguien convertirá en hipótesis...” Como veis, todo es cuestión de paciencia! Fraternalmente**

José Schlosser

P.D.: Las imágenes aparecen con “delay” de unos pocos segundos.

Querido Hermano Tomás:

Gracias por tu envío. Apasionante! Te invito a leer lo que escribí hace ya diecisiete años...Cómo corre el tiempo! ¿Lo podré detener yendo hacia atrás en otros universos? :-)

Un abrazo

José Schlosser

Gracias Q.:H.: José, por el envío. Todavía tengo la impresión de tu trabajo, hecha con impresora de impactos, bastante anterior a las actuales Jet Ink. Por lo que veo tu trabajo ha evolucionado, ya que el que atesoro yo y lo hago leer a los recién iniciados, no tiene las hermosas imágenes en colores. Tienes razón ¡como corre el tiempo! Lamentablemente en una sola dirección y por lo visto nunca podríamos ver un universo con la flecha del tiempo en otra dirección.

Un abrazo

Tomás E. Gondesén H.:

Sigue:

¿Corre el tiempo hacia atrás en otros universos?

¿Corre el tiempo hacia atrás en otros universos?

por Sean M. Carroll. Traducido por Graciela Lorenzo Tillard



Una de las verdades más básicas de la vida es que el futuro se ve diferente del pasado. Pero a una gran escala cosmológica, podrían verse iguales.

Las leyes básicas de la física funcionan de igual manera hacia adelante o hacia atrás en el tiempo; sin embargo percibimos que el tiempo se mueve en una única dirección, hacia adelante, hacia el futuro. ¿Por qué? Para explicarlo, tenemos que ahondar en la prehistoria del universo, en un tiempo anterior al Big Bang. Nuestro universo podría ser parte de un multiverso mucho más grande, que en conjunto es simétrico con respecto al tiempo. El tiempo puede correr hacia atrás en otros universos.

El universo no se ve bien. Decirlo podría parecer algo extraño, considerando que los cosmólogos tienen muy poco para comparar. ¿Cómo sabemos de qué forma tiene que verse el universo? Sin embargo, con el paso de los años hemos desarrollado una fuerte intuición de lo que significa "natural", y el universo que vemos no califica.

No se confunda: los cosmólogos han armado una imagen increíblemente exitosa de lo que forma el universo y cómo ha evolucionado. Hace unos 14 mil millones de años el cosmos era más caliente y más denso que el interior

de una estrella, y desde entonces ha estado enfriándose y adelgazando a medida que la trama del espacio se expande. Esta imagen explica exactamente cada observación que hemos hecho, pero varias características desusadas, especialmente en el universo temprano, sugieren que hay más en la historia que lo que comprendemos.

Entre los aspectos antinaturales del universo se destaca uno: la asimetría del tiempo. Las leyes microscópicas de la física que subyacen el comportamiento del universo no distinguen entre pasado y futuro, sin embargo el universo temprano —caliente, denso, homogéneo— es totalmente diferente al de hoy: fresco, diluido, lleno de grumos. El universo empezó ordenado y se ha estado volviendo cada vez más desordenado desde entonces. La asimetría del tiempo, la flecha que apunta desde el pasado hacia el futuro, tiene un inconfundible papel en la vida diaria: explica por qué no podemos convertir una tortilla en huevos, por qué los cubitos de hielo nunca se forman espontáneamente en un vaso de agua, y por qué recordamos el pasado pero no el futuro. Y el origen de la asimetría que experimentamos puede ser rastreado hasta el orden del universo, cerca del Big Bang. Cada vez que uno rompe un huevo, está haciendo cosmología de observación.



La flecha del tiempo posiblemente sea el rasgo más flagrante del universo que los cosmólogos no pueden explicar en la actualidad. Sin embargo, este enigma sobre el universo que observamos insinúa cada vez más la existencia de un espacio-tiempo mucho más grande y que no observamos. Agrega soporte a la idea de que somos parte de un multiverso cuya dinámica ayuda a explicar los rasgos aparentemente antinaturales de nuestro entorno local.

El enigma de la entropía

Los físicos encierran el concepto de la asimetría del tiempo en la célebre Segunda Ley de la Termodinámica: la entropía en un sistema cerrado nunca disminuye. En resumen, la entropía es una medida del desorden de un sistema. En el siglo XIX, el físico austriaco Ludwig Boltzmann explicó la entropía en términos de la diferencia entre el microestado de un objeto y su macroestado. Si a usted le piden que describa una taza de café, probablemente haría referencia a su macroestado: su temperatura, presión y otras características en conjunto. El microestado, por otro lado, especifica la

precisa posición y la velocidad de cada átomo en el líquido. Muchos microestados diferentes corresponden a un único macroestado en particular: podríamos cambiar de lugar un átomo aquí y allá, y nadie que mirara a escala macroscópica se daría cuenta.

La entropía es la cantidad de microestados diferentes que corresponden al mismo macroestado. Técnicamente, es el número de dígitos, o logaritmo, de esa cantidad. Por lo tanto, hay más maneras de organizar una cantidad dada de átomos en una configuración de alta entropía que en una de baja entropía. Imagine que vierte leche en su café. Hay muchísimas maneras de distribuir las moléculas de modo que la leche y el café estén totalmente mezclados, pero relativamente pocas maneras de organizarlas para que la leche quede separada del café circundante. De modo que la mezcla tiene una entropía más alta.

De este punto de vista, no es sorprendente que la entropía tienda a aumentar con el tiempo. Los estados de alta entropía superan enormemente en número a los de baja entropía; casi cualquier cambio en el sistema hará que termine en un estado de más alta entropía, simplemente por cuestión de suerte. Es por eso que la leche se mezcla con el café pero nunca se separa. Aunque es físicamente posible que todas las moléculas de leche conspiraran y se organizaran espontáneamente unas junto a otras, es estadísticamente muy improbable. Si esperara a que ocurra por propia voluntad mientras las moléculas se mueven al azar, tendría que esperar mucho más tiempo que la edad actual del universo observable. La flecha del tiempo es simplemente la tendencia de los sistemas a evolucionar hacia uno de los estados numerosos, naturales y de alta entropía.

Pero explicar por qué los estados de baja entropía evolucionan en estados de alta entropía es diferente de explicar por qué la entropía está aumentando en nuestro universo. La pregunta permanece: ¿Por qué empezar con baja entropía? Parece muy antinatural, ya que los estados de baja entropía son muy raros. Incluso si admitimos que nuestro universo hoy tiene entropía mediana, no explica por qué la entropía solía ser aún más baja. De todas las posibles condiciones iniciales que pueden haber evolucionado en un universo como el nuestro, una enorme mayoría tiene una entropía mucho más alta, no más baja.

En otras palabras, el real desafío no es explicar por qué la entropía del universo será más alta mañana que hoy, sino explicar por qué la entropía era más baja ayer y aún más baja anteayer. Podemos rastrear esta lógica hasta el origen del tiempo en nuestro universo observable. En última instancia, la asimetría del tiempo es una pregunta que deberá responder la cosmología.

El desorden del vacío

El universo temprano era un lugar notable. Todas las partículas que forman el universo, y que actualmente observamos, estaban comprimidas en un volumen extraordinariamente caliente y denso. Más importante aún, estaban distribuidas de forma casi uniforme en todo ese diminuto volumen. En término medio, la densidad era diferente de un lugar a otro sólo en una parte en 100.000. Gradualmente, a medida que el universo se expandía y enfriaba, la

atracción de la gravedad aumentó esas diferencias. Las regiones que tenían algo más de partículas formaron estrellas y galaxias, y las regiones con un poco menos de partículas se vaciaron para formar vacíos.

Evidentemente, la gravedad ha sido crucial en la evolución del universo. Por desgracia, no comprendemos por completo la entropía cuando se involucra la gravedad. La gravedad surge de la forma del espacio-tiempo, pero no tenemos una teoría exhaustiva del espacio-tiempo; ése es el objetivo de una teoría cuántica de la gravedad. Mientras podemos relacionar la entropía de un fluido con el comportamiento de las moléculas que lo constituyen, no sabemos qué constituye el espacio, de modo que no sabemos qué microestados gravitacionales corresponden a cualquier macroestado en particular.

Entropía de un gas

Lo que la gravedad le hace a la entropía: Lo que califica como baja o alta entropía depende del escenario. Los físicos identifican el estado de alta entropía de un sistema sobre la base de cómo tal sistema evoluciona a lo largo del tiempo. Por ejemplo, si un gas lo bastante frío y difuso siente la atracción de la gravedad, evoluciona en un grumo. La ley del incremento de la entropía implica entonces que el grumo tiene una alta entropía, aunque a primera vista pueda parecer ordenado (baja entropía).



Arriba: Primer escenario - Gravedad nula + volumen fijo

Cuando la gravedad es insignificante, un gas es una caja que tiene baja entropía si permanece claramente en una esquina y alta entropía si se expande. Por lo tanto, la expansión la ocasiona.

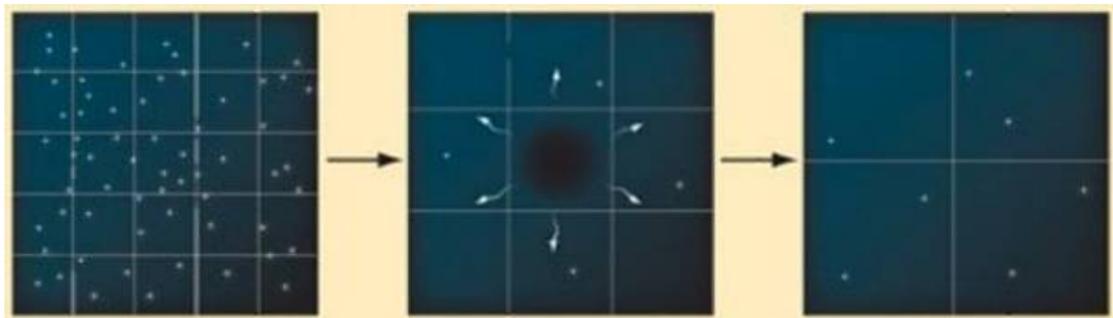
Sin embargo, tenemos una idea aproximada de cómo evoluciona la entropía. En situaciones donde la gravedad es insignificante, como en una taza de café, una distribución uniforme de partículas tiene una entropía alta. Esta condición es un estado de equilibrio. Incluso cuando las partículas se reorganizan, ya están tan totalmente mezcladas que no parece ocurrir mucho a nivel macroscópico. Pero si la gravedad es importante y el volumen es fijo, una distribución uniforme tiene una entropía relativamente baja. En este caso, el sistema está muy lejos del equilibrio. La gravedad provoca que las partículas se agrupen en estrellas y galaxias, y la entropía crece perceptiblemente, en coherencia con la Segunda Ley.



Arriba: Segundo escenario - Gravedad no nula + volumen fijo

Cuando la gravedad es significativa, lo contrario es verdadero: el gas lleva su entropía al máximo al colapsar en un agujero negro. Por lo tanto, un gas con gravedad tiende a agrumarse, no a dispersarse. El agujero puede sobrevivir para siempre en equilibrio con su entorno.

Efectivamente, si queremos llevar al máximo la entropía de un volumen cuando la gravedad no es nula, sabemos lo que obtenemos: un agujero negro. En los '70, Stephen Hawking de la Universidad de Cambridge, confirmó una provocativa sugerencia de Jacob Bekenstein, ahora en la Hebrew University de Jerusalén, de que los agujeros negros encajaban muy bien en la Segunda Ley. Como los objetos calientes, para los cuales la Segunda Ley fue originalmente formulada, los agujeros negros emiten radiación y tienen entropía, mucha entropía. Un único agujero negro de una masa de un millón de soles, como el que vive en el centro de nuestra galaxia, tiene 100 veces la entropía de todas las partículas comunes del universo observable.



Arriba: Tercer escenario - Gravedad no nula + volumen en expansión

Si la caja crece de tamaño, el gas inicialmente se agruma y forma el agujero negro, pero entonces éste se evapora. El gas que deja continúa incrementando su entropía para siempre al expandirse en una densidad cada vez menor.

Al final, incluso los agujeros negros desaparecen emitiendo radiación Hawking. Un agujero negro no tiene la entropía más alta posible, sino apenas la entropía más alta que puede estar contenida en cierto volumen. El volumen de espacio en el universo, sin embargo, parece estar creciendo sin límites. En 1998 los astrónomos descubrieron que la expansión cósmica se está acelerando. La explicación más sencilla es la existencia de energía oscura, una forma de energía que existe incluso en el espacio y que parece que no se diluye a medida que el universo se expande. No es la única explicación para la aceleración cósmica, pero los intentos de proponer una mejor idea han quedado cortos hasta ahora.

Si la energía oscura no se diluye, el universo se expandirá para siempre. Las galaxias distantes desaparecerán de la vista. Aquellas que no colapsen en agujeros negros desaparecerán a su vez en la penumbra circundante, tan seguro como que un charco se seca en un día caluroso. Lo que quedará será un universo que será, a todos los efectos, vacío. Entonces, y sólo entonces, el universo realmente habrá alcanzado el máximo de su entropía. El universo estará en equilibrio, y nada más ocurrirá jamás.

Podría parecer extraño que el espacio tenga una entropía tan enorme. Suena como decir que el escritorio más desorganizado del mundo es un escritorio completamente vacío. La entropía necesita de microestados, y a primera vista el espacio no tiene ninguno. En realidad, sin embargo, el espacio vacío tiene abundancia de microestados, estados gravitacionales cuánticos incorporados en la trama del espacio. Todavía no sabemos qué son exactamente, no más de lo que sabemos cuáles microestados explican la entropía de un agujero negro, pero sí sabemos que en un universo en aceleración la entropía dentro del volumen observable se acerca a un valor constante, proporcional al área de sus bordes. Es realmente una cantidad enorme de entropía, mucho más grande que la de la materia dentro de ese volumen.

Pasado versus Futuro

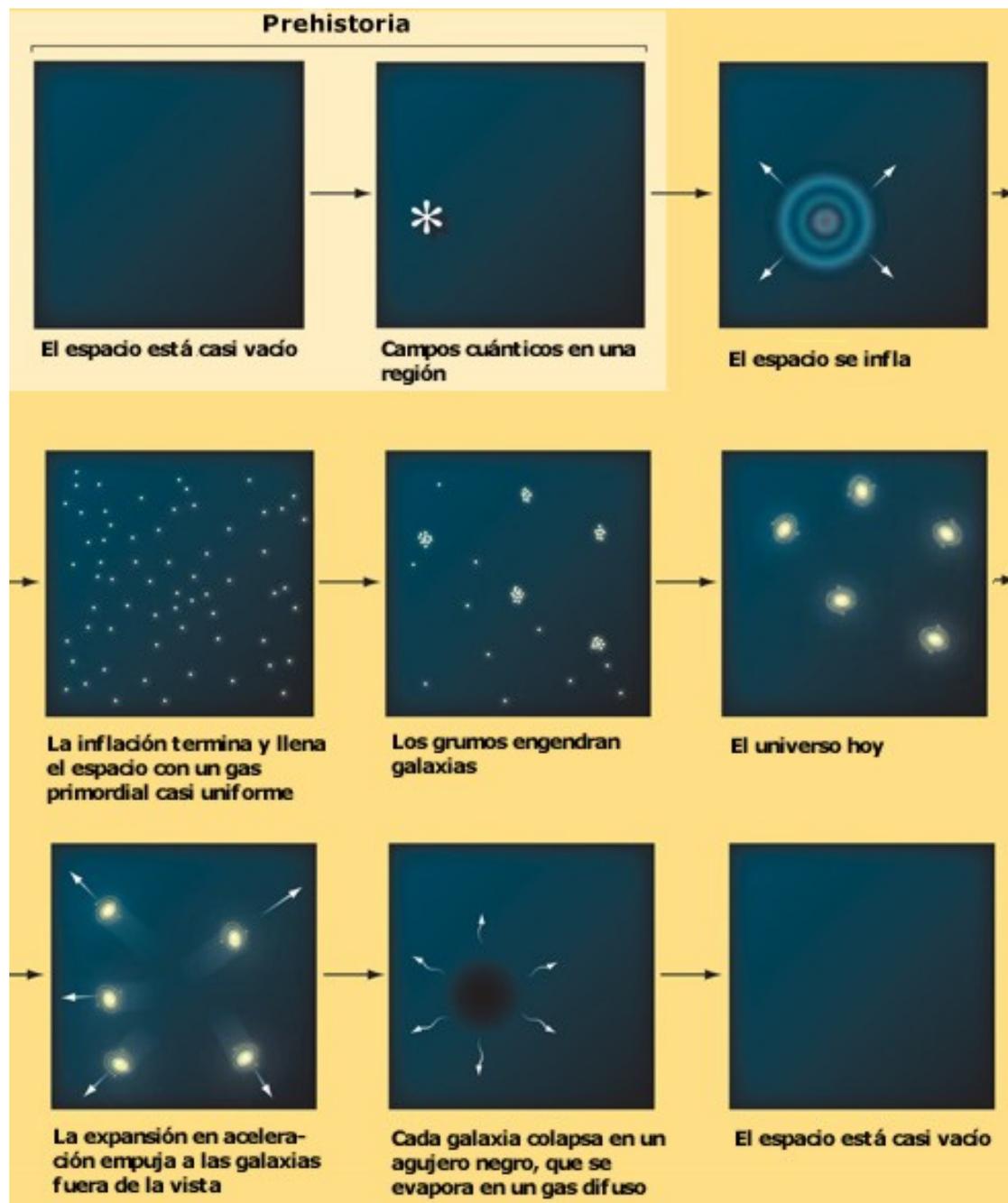
El rasgo sorprendente de esta historia es la pronunciada diferencia entre el pasado y el futuro. El universo comienza en un estado de muy baja entropía: partículas reunidas de manera uniforme. Evoluciona a través de un estado de entropía mediana: la distribución con bultos de estrellas y galaxias que hoy vemos a nuestro alrededor. Finalmente alcanza un estado de alta entropía: el espacio casi vacío, con apenas una ocasional partícula de baja energía.

¿Por qué son tan diferentes el pasado y el futuro? No es suficiente para postular una teoría de condiciones iniciales, una razón de por qué el universo empezó con baja entropía. Huw Price, de la Universidad de Sydney, ha señalado como filósofo que cualquier razonamiento que es aplicable a las condiciones iniciales también debe ser aplicable a las condiciones finales, o de otro modo seremos culpables de suponer lo mismo que estábamos tratando de demostrar, que el pasado era especial. O tenemos que considerar la profunda asimetría del tiempo como una característica del universo que escapa a las explicaciones, o tenemos que cavar más profundo en las condiciones del espacio y el tiempo.

Muchos cosmólogos han tratado de atribuir la asimetría de tiempo al proceso de la [inflación cósmica](#). La inflación es una explicación atractiva para muchas características básicas del universo. De acuerdo con esta idea, el propio universo temprano (o por lo menos alguna parte de él) estaba lleno no con partículas sino con algo más cercano a una forma temporal de la energía oscura, cuya densidad era enormemente mayor que la de la energía oscura que observamos hoy. Esta energía provocó la aceleración de la expansión del universo a un ritmo fantástico, después de lo cual se descompuso en materia y radiación, dejando una diminuta nube de la energía oscura que hoy se está volviendo relevante otra vez. El resto de la historia del Big Bang,

desde el uniforme gas primigenio hasta las galaxias, y más allá, simplemente sigue.

La motivación original para la inflación fue suministrar una sólida explicación para las muy afinadas condiciones del universo temprano, en particular, la densidad excepcionalmente uniforme de la materia en regiones sumamente separadas. La aceleración producida por la energía oscura temporal suaviza al universo casi a la perfección. La distribución previa de la materia y la energía es irrelevante; en cuanto empieza la inflación, ésta borra todo rastro de las condiciones preexistentes, dejándonos con un universo temprano caliente, denso y uniforme.



Desde el nacimiento del calor a su muerte - Restableciendo la simetría del tiempo.

De acuerdo con el modelo estándar de la cosmología, el universo comenzó como un gas casi uniforme y terminará como un espacio casi vacío; para decirlo en pocas palabras, va desde la baja entropía a la alta entropía, una condición final que los físicos llaman "muerte del calor". Pero este modelo no puede explicar qué provocó el estado inicial de baja entropía. El modelo del autor agrega un periodo de prehistoria. El universo comenzó vacío y terminará vacío; la apariencia de las estrellas y galaxias es una desviación temporal de su normal condición de equilibrio. La figura es esquemática; no muestra la expansión del espacio.

El paradigma de la inflación ha sido muy exitoso en muchos sentidos. Sus pronósticos de ligeras desviaciones de la uniformidad perfecta coinciden con las observaciones de las variaciones de la densidad en el universo. Como una explicación a la asimetría del tiempo, sin embargo, los cosmólogos consideran cada vez más que es un poco tramposo, por las razones que Roger Penrose, de la Universidad de Oxford, y otros, han enfatizado. Para que el proceso funcione como se desea, la ultra densa energía oscura tenía que comenzar en una configuración muy específica. De hecho, su entropía tenía que ser fantásticamente más pequeña que la entropía del gas denso y caliente en el que evolucionó. Eso implica que la inflación realmente no ha resuelto nada: "explica" un estado de entropía inusualmente bajo (un gas caliente, denso y uniforme) por invocación de un estado previo de una entropía aún más baja (un uniforme parche del espacio dominado por la ultradensa energía oscura). Simplemente empuja el enigma un paso atrás: ¿Por qué sucedió la inflación?

Una de las razones por la que muchos cosmólogos invocan a la inflación como una explicación de la asimetría del tiempo es que la configuración inicial de la energía oscura no parece tan improbable. En el momento de la inflación, nuestro universo observable tenía menos de un centímetro de ancho. Intuitivamente, una región tan diminuta no tiene muchos microestados, de modo que no es tan improbable que el universo cayera accidentalmente en el microestado que corresponde a la inflación.

Por desgracia, esta intuición es engañosa. El universo temprano, incluso si sólo tiene un centímetro de ancho, tiene exactamente la misma cantidad de microestados que todo el universo observable de hoy. De acuerdo con las reglas de la mecánica cuántica, la cantidad total de microestados en un sistema nunca cambia. La entropía aumenta, no porque aumente la cantidad de microestados sino porque el sistema se levanta naturalmente en el más posible macroestado genérico. De hecho, el universo temprano es el mismo sistema físico que el último. Uno evoluciona hacia el otro, después de todo.

Entre todas las maneras diferentes en que los microestados del universo pueden organizarse, sólo una increíblemente diminuta fracción corresponde a una configuración de energía oscura, uniforme y ultra densa contenida en un volumen diminuto. Las condiciones necesarias para que comience la inflación son extremadamente especializadas, y por lo tanto describen una configuración de muy baja entropía. Si uno fuera a escoger al azar configuraciones del universo, sería muy poco probable dar con las condiciones correctas para empezar la inflación. Por sí misma, la inflación no explica por qué el universo temprano tiene una baja entropía; simplemente supone que la tiene desde el comienzo.

Un universo de tiempo simétrico

Por lo tanto, la inflación no es de ninguna ayuda para explicar por qué el futuro es diferente del pasado. Una estrategia audaz pero simple es decir: quizás el pasado muy lejano no es diferente del futuro, después de todo. Quizás el pasado distante, como el futuro, es en realidad un estado de alta entropía. Si es así, el estado caliente y denso que hemos estado llamando "el universo temprano" no es en realidad el verdadero comienzo del universo sino más bien un estado de transición entre etapas de su historia.

Algunos cosmólogos imaginan que el universo sufrió un "rebote". Antes de este evento, el espacio se estaba contrayendo, pero en lugar de simplemente colapsar en un punto de densidad infinita, los nuevos principios físicos — gravedad cuántica, dimensiones adicionales, teoría de cuerdas, u otros fenómenos exóticos— hicieron irrupción para salvar la situación a última hora, y el universo salió del otro lado en lo que ahora percibimos como el Big Bang. Aunque intrigantes, las cosmologías del rebote no explican la flecha del tiempo. O la entropía estaba aumentando mientras el universo previo se acercaba al colapso —en cuyo caso la flecha del tiempo se extiende infinitamente hacia el pasado— o la entropía estaba disminuyendo, en cuyo caso una condición antinatural de baja entropía existía en medio de la historia del universo (en el rebote). De ambas maneras, otra vez hemos eludido el bulto de la pregunta de por qué era pequeña la entropía cerca de lo que llamamos el Big Bang.

En cambio, supongamos que el universo empezó en un estado de alta entropía, que es su estado más natural. Un buen candidato para tal estado es el espacio vacío. Como cualquier buen estado de alta entropía, la tendencia del espacio vacío es a sólo estar allí, inalterable. De modo que el problema es: ¿Cómo obtenemos nuestro actual universo de un espacio-tiempo desierto e inmóvil? El secreto podría estar en la existencia de la energía oscura.

En presencia de la energía oscura, el espacio no está totalmente vacío. Las fluctuaciones de los campos cuánticos dan origen a una temperatura muy baja, enormemente más baja que la temperatura del universo de hoy pero no obstante no un cero absoluto. Todos los campos cuánticos experimentan fluctuaciones térmicas ocasionales en un universo así. Eso quiere decir que no está perfectamente inmóvil; si esperamos el tiempo suficiente, nacerán partículas individuales e incluso sustanciales colecciones de partículas, sólo para dispersarse otra vez en el vacío. Éstas son partículas reales, a diferencia de las efímeras partículas "virtuales" que contiene el espacio vacío, incluso en ausencia de la energía oscura.

Entre las cosas que pueden nacer están los pequeños parches de energía oscura ultra densa. Si las condiciones son las correctas, esos parches pueden experimentar una inflación y separarse para formar un universo propio, un bebé universo. Nuestro universo podría ser el vástago de algún otro universo.

Superficialmente, esta situación contiene alguna semejanza con la explicación estándar de la inflación. Allí, también, postulamos que un parche de energía oscura ultra densa aparece por casualidad, provocando la

inflación. La diferencia es la naturaleza de las condiciones de inicio. En la explicación estándar, el parche apareció en un universo que fluctuaba desenfrenadamente, en el cual la inmensa parte de las fluctuaciones no causaban nada parecido a la inflación. Parecería ser mucho más probable que el universo fluctuara directo hacia un Big Bang caliente, saltando la etapa inflacionaria totalmente. Efectivamente, hasta donde afecta a la entropía, sería incluso más probable que el universo fluctúe directo hacia la configuración que vemos hoy, saltando los pasados 14 mil millones de años de evolución cósmica.

En nuestro nuevo escenario, el universo preexistente nunca estaba fluctuando al azar; estaba en un estado muy específico: espacio vacío. Lo que esta teoría afirma —algo que debe ser demostrado— es que la manera más probable de crear universos como el nuestro, desde un estado preexistente como éste, es pasar un período de inflación, más que fluctuar hacia allí directamente. Nuestro universo, en otras palabras, es una fluctuación pero no una fluctuación aleatoria.

Opmeit led Ahcelf

Este escenario, propuesto en 2004 por Jennifer Chen de la University of Chicago y por mí, provee una provocativa solución al origen de la asimetría del tiempo en nuestro universo observable: sólo vemos una parte diminuta del total, y este campo más grande es completamente asimétrico en el tiempo. La entropía puede aumentar sin límites a través de la creación de nuevos universos bebé.

Lo mejor de todo es que esta historia puede ser contada hacia atrás y hacia adelante en el tiempo. Imagine que empezamos con espacio vacío en algún momento particular y observamos cómo evoluciona hacia el futuro y hacia el pasado. Evoluciona en ambos sentidos porque no estamos presuponiendo una flecha de tiempo unidireccional.

Los universos bebé nacen de fluctuaciones en ambas direcciones del tiempo, al final se vacían y dan a luz a sus propios bebés. En una escala ultra grande, un multiverso así se vería estadísticamente simétrico con respecto al tiempo; ambos, pasado y futuro, tendrían nuevos universos naciendo de fluctuaciones y proliferando sin límites. Cada uno de ellos experimentaría una flecha de tiempo, pero la mitad tendría una flecha invertida con respecto a la de los otros.

La idea de un universo con una flecha de tiempo hacia atrás podría parecer alarmante. Si conociéramos a alguien de ese universo, ¿recordaría el futuro? Felizmente, no hay peligro de un encuentro como éste. En el escenario que estamos describiendo, los únicos lugares donde el tiempo parece correr hacia atrás están enormemente lejos en el pasado, mucho tiempo antes de nuestro Big Bang. Entre ambos hay una amplia extensión de universo en la que el tiempo parece no correr en absoluto; no existe casi nada de materia, y la entropía no evoluciona. Cualquier ser que viva en una de estas regiones de tiempo invertido no nacería anciano y moriría joven, ni nada fuera de lo ordinario. Para ellos, el tiempo fluiría de un modo totalmente convencional. Sólo cuando se compara su universo con el nuestro algo parece fuera de lo

ordinario, nuestro pasado es su futuro, y viceversa. Pero tal comparación es puramente hipotética, porque no podemos llegar allí y ellos no pueden venir aquí.

En este momento, el juicio está en nuestro modelo. Los cosmólogos han considerado la idea de universos bebé durante años, pero no comprendemos el proceso de nacimiento. Si las fluctuaciones cuánticas pudieran crear nuevos universos, también podrían crear muchas otras cosas, por ejemplo, una galaxia entera. Para un escenario como el nuestro, para explicar el universo que vemos, tiene que predecir que la mayoría de las galaxias surgen en el período subsiguiente de los eventos del Big Bang; como eventos y no como solitarias fluctuaciones en un universo de otra manera vacío. Si no, nuestro universo se vería muy antinatural.

Pero la lección conocida no es ningún escenario particular para la estructura del espacio-tiempo a una escala ultra grande. Lo es la idea de que una sorprendente característica de nuestro cosmos observable —la flecha del tiempo que surge de las condiciones de muy baja entropía en el universo temprano— puede proveernos de pistas sobre la naturaleza del universo no-observable.

Como mencioné al principio de este artículo, es bueno tener una imagen que se ajuste a los datos, pero los cosmólogos quieren más que eso: buscamos comprensión de las leyes de la naturaleza y de nuestro particular universo en el que todo tenga sentido. No queremos quedar reducidos a aceptar las características extrañas de nuestro universo como hechos forzados. La dramática asimetría del tiempo de nuestro cosmos observable parece estar ofreciéndonos una pista de algo más profundo: una pista del esencial funcionamiento del espacio y el tiempo. Nuestra tarea como físicos es usarla y a las otras para montar una imagen convincente.

Si el universo observable fuera todo lo que existe, sería casi imposible explicar la flecha del tiempo de una manera natural. Pero si el universo a nuestro alrededor es una diminuta parte de una imagen mucho más grande, las nuevas posibilidades se presentan solas. Podemos concebir nuestro trocito de universo apenas como una pieza del rompecabezas, parte de la tendencia del sistema más grande para incrementar su entropía sin límites en el pasado muy lejano y en el futuro muy lejano. Para citar al físico Edward Tryon, el Big Bang es más fácil de comprender si no es el origen de todo sino apenas una de esas cosas que ocurren de vez en cuando.

Otros investigadores están trabajando en ideas relacionadas, mientras más y más cosmólogos están tomando seriamente el problema planteado por la flecha del tiempo. Es bastante fácil observar la flecha: todo lo que uno tiene que hacer es mezclar un poco de leche con el café. Mientras lo toma, puede contemplar cómo ese simple acto puede ser rastreado hasta el origen de nuestro universo observable y quizás más allá.

Esta historia fue impresa originalmente con el título de "Los Orígenes Cósmicos de la Flecha del Tiempo".

Sobre el autor

Sean M. Carroll es un investigador superior asociado en física en el California Institute of Technology. Su investigación abarca cosmología, física de partículas y teoría general de la relatividad de Einstein, con un conocimiento especial en energía oscura. Ha recibido becas de las fundaciones Sloan y Packard, y también del M.I.T. Premio del Graduate Student Council Teaching y Medalla de Alumno de la Villanova University Arts and Sciences. Fuera de lo académico, Carroll es bien conocido como colaborador del blog Cosmic Variance, que no sólo es uno de los blogs científicos más serios sino también la manera en que conoció a su esposa, la escritora de ciencia Jennifer Ouellette.

Artículo original

Scientific American, Mayo 2008: [Does Time Run Backward in Other Universes?](#)

Información relacionada

[Los físicos dicen que el Big Bang no fue algo especial](#)



COSMOS

Por el M.: R.: H.: José Schlosser

¿LA TIERRA ES REDONDA?

Este fue el primer paso que Aristóteles se atrevió a dar, en contra de los conceptos recibidos en su tiempo, 340 años antes de Cristo. 500 años después, Ptolomeo creó todo un sistema planetario sobre esta idea, donde la Tierra estaba inmóvil, y el Sol, la Luna y los 5 planetas conocidos giraban a su alrededor. Copérnico, ya en el 1500 de nuestra era, esbozó la teoría de que era el Sol el inmóvil y que todo el resto giraba a su alrededor. 100 años más tarde, Galileo cambió esta imagen al lograr ver con su telescopio los satélites de Júpiter. No todo, pues, giraba alrededor del Sol. En la misma época, el alemán Kepler descubrió que sólo Orbitas elípticas podrían hacer coincidir la teoría con las observaciones astronómicas. Pero no hubo explicación de la causa hasta que en 1687 Newton elaboró su Teoría de la Gravitación Universal. Ahora, lograda una borrosa fotografía del Universo podemos plantearnos la siguiente pregunta.

¿CÓMO COMENZÓ TODO?

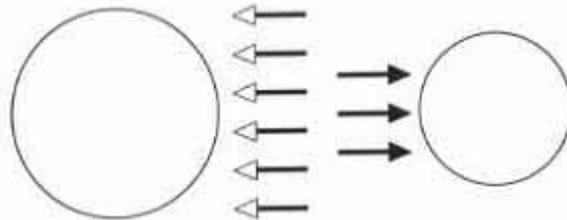
La tradición judeo-cristiana-musulmana sostiene que su origen se puede ubicar en cierto tiempo, finito y cercano. El tema quedó en el campo de las lucubraciones metafísicas hasta que en 1929 Edwin Hubble observó que todas las galaxias distantes, se están alejando de nosotros: contrario sensum, concluyó que hubo un momento, hace 10000 o 20000 millones de años, en que todos los componentes del Universo estaban juntos y que su densidad era infinitamente grande. Hubo en ese momento una gran explosión, un BIG BANG, el comienzo del Universo en su forma actual. Esta teoría no excluye la existencia de Dios, pero le fija el momento en que Éste pudo haber llevado a cabo su misión. En este punto se impone la conclusión de que, puesto que el funcionamiento del Universo se rige por leyes evolutivas y no es arbitrario, también el estado inicial debió ceñirse a ciertas leyes. Sin embargo, hasta hoy no se ha logrado llegar a una teoría unificada del Universo y seguimos anhelando saber por qué estamos aquí y de dónde venimos. Saber cómo pudo haber ocurrido el Big Bang.

¿QUÉ ELEMENTOS COMPONDRÍAN LA ECUACIÓN UNIVERSAL?

A) Las leyes sobre la gravedad de Newton

Una de ellas nos dice que si un cuerpo en movimiento

no está sometido a ninguna fuerza distinta, se seguirá moviendo en línea recta, siempre con igual velocidad. Otra nos dice que cada cuerpo atrae a otro con una fuerza proporcional a su propia masa.



B) La Teoría de la Relatividad de Einstein

En ella afirmó que la energía que posee ese objeto en movimiento que veía Newton, es igual a su Masa multiplicada por la Velocidad de la Luz elevada al cuadrado.

$$\text{ENERGÍA} = \text{MASA} \times (\text{VELOC. LUZ})^2 = \text{MASA} \times (300000 \text{ K/Seg})^2$$

Teniendo en cuenta que la velocidad de la luz es constante, aun para un observador que esté en movimiento, una consecuencia directa de esta Teoría es que, cuando la Energía, - que da la velocidad al objeto, - aumenta, la Masa también tiene que aumentar, pero lo hace en proporción geométrica. Por lo tanto, ningún objeto puede llegar a adquirir la velocidad de la luz. Otra consecuencia de la Teoría de la Relatividad, es la de que el Tiempo no es un concepto absoluto: cada observador tiene su medida del tiempo.

A título de ampliación, este es el razonamiento, simplificado:

La VELOCIDAD DE LA LUZ: es constante.

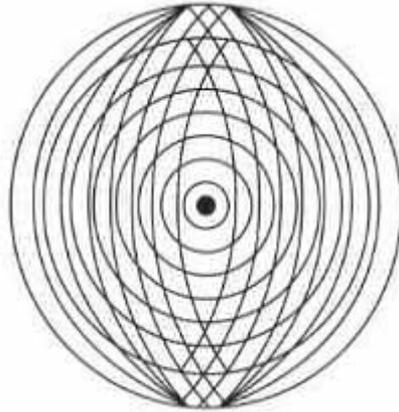
El ESPACIO: es un concepto no absoluto, porque cada observador ve el espacio desde un lugar distinto y por lo tanto depende de su posición.

$$\text{TIEMPO} = \frac{\text{Distancia recorrida (según posición del observador)}}{\text{Velocidad de la Luz}}$$

Por lo tanto, el Tiempo es variable.

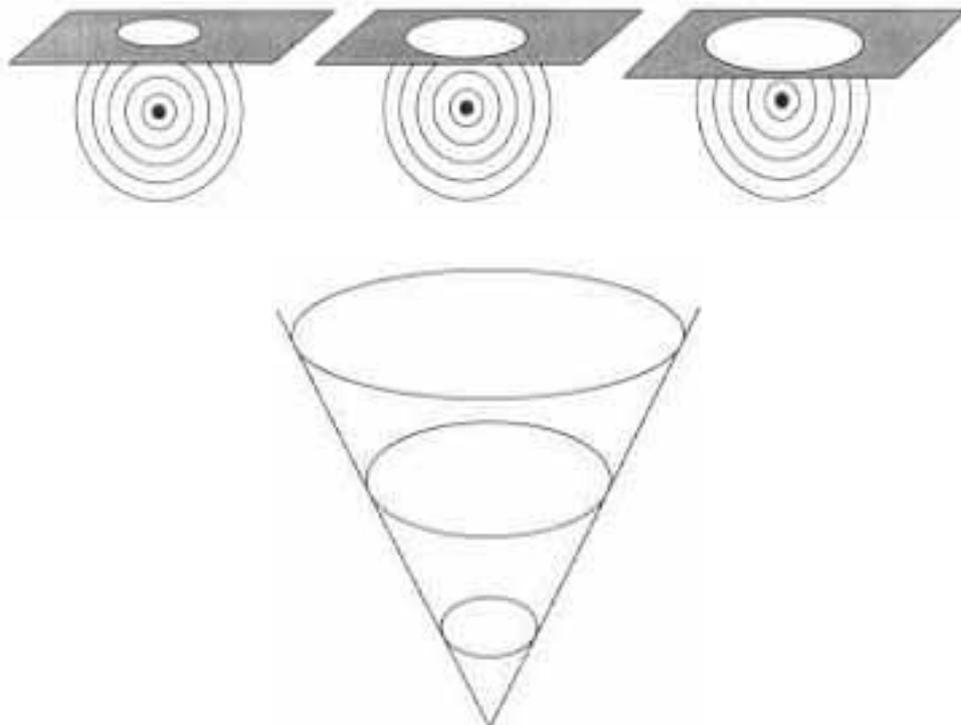
C) El tercer elemento

La luz en el espacio se expande formando una esfera de ondas concéntricas y tridimensionales.



Si quisiéramos fijar la situación en un instante determinado y cortáramos la esfera con un plano, obtendríamos un círculo. Y si repitiéramos este procedimiento través del tiempo, tendríamos que ubicar planos sucesivos, sobre cada uno de los cuales obtendríamos un círculo. Estarían formadas en el espacio, circunferencias paralelas.

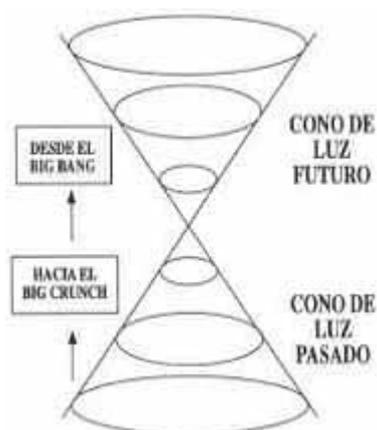
Uniéndolo con líneas cada punto de las circunferencias se formaría un cono que los físicos llaman *cono de luz futuro del suceso*.



Teóricamente, podríamos dibujar otro cono, a partir del mismo punto luminoso, que nos mostrara gráficamente lo que pasó antes de que el punto luminoso lanzara su destello.

¿PODEMOS CONOCER EL PASADO Y PREDECIR EL FUTURO?

Dice la física moderna, que si se conoce lo que sucede en un instante particular y en un lugar determinado ubicado dentro del espacio que queda dentro del cono de luz pasado, se puede predecir lo que sucederá en el futuro (que se ubica dentro del cono de luz futuro). Por el contrario, si estamos dentro del cono de luz futuro, podremos saber, mediante la correcta aplicación de las fórmulas matemáticas y físicas, que fue lo que ocurrió en el pasado.



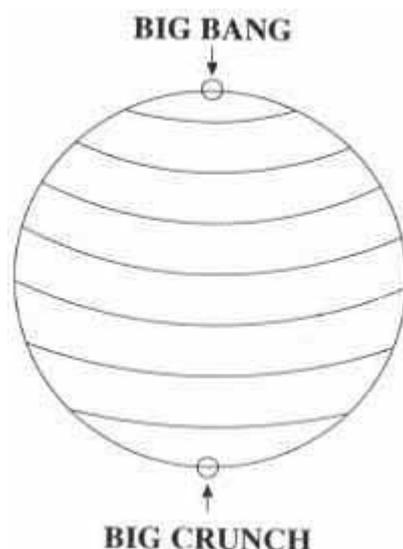
BIG BANG Y BIG CRUNCH

Es así como los genios precursores de la física moderna, yendo hacia atrás por este cono invertido, llegando a su vértice y traspasándolo, concluyeron que ese BIG BANG de que nos habló Hubble, esa explosión que dio lugar al universo, estuvo precedida por una implosión, es decir por la conversión del Todo existente (gas y partículas de polvo interestelares), en una partícula material de volumen infinitamente pequeño. Allí, el colapso gravitatorio aumentó infinitamente la densidad de su materia, redujo infinitamente su volumen y aumentó infinitamente su fuerza de

gravedad y su temperatura. Hasta que en determinado momento las tremendas fuerzas contenidas en esta olla de presión nuclear producen el BIG BANG y todo comienza nuevamente. Y Si esto es cierto para nuestro Universo, el sol y sus planetas, también debería serlo para todos los Universos, cada uno de ellos existiendo alrededor de cada una de las estrellas que componen el Gran Universo.

TEORÍAS CUÁNTICAS

Llegamos a las décadas que nos preceden y la ciencia desarrolló, primero la Teoría Cuántica y luego la Teoría Cuántica de la Gravedad, en la que, sin rechazar la posibilidad del Big Bang, - el comienzo del mundo en su etapa actual, - se abre la posibilidad de que ese comienzo se haya producido no adoptando gráficamente la forma de un cono, sino la de una esfera, que en sí mismo representaría al Universo.



UNA ESFERA NO TIENE NI FIN NI PRINCIPIO

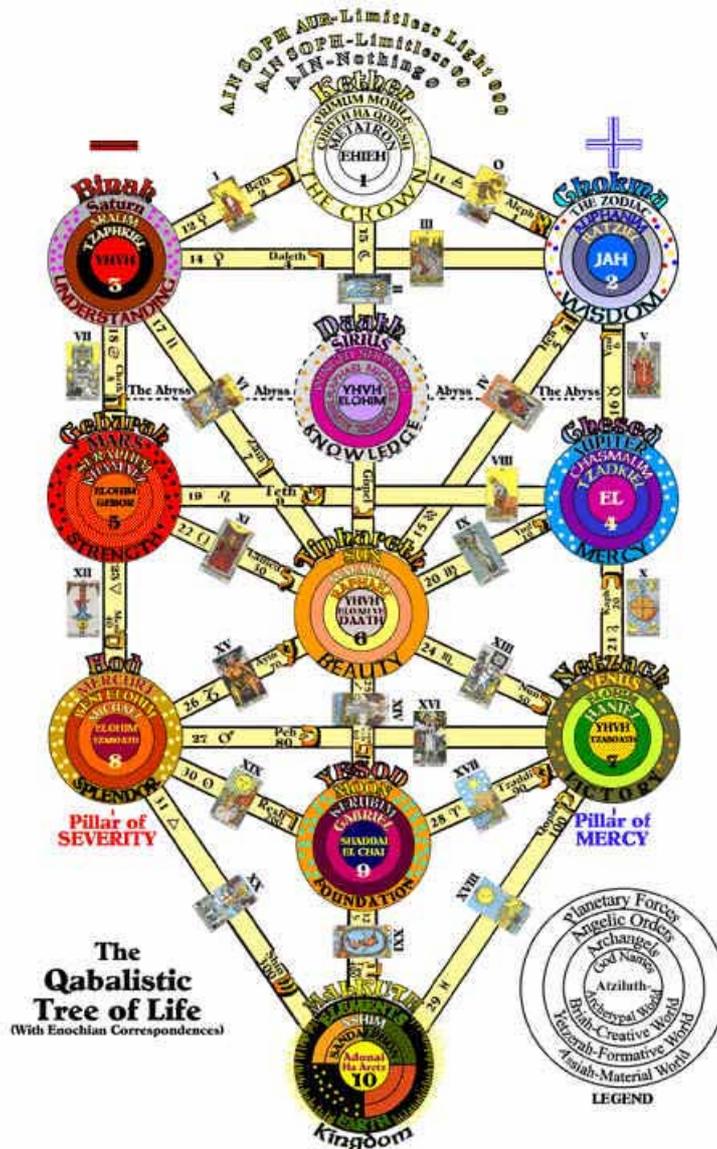
En una concepción esférica de los fenómenos del Universo, las cosas sucederían sin fin y sin principio. Nada sería creado o destruido por factores exteriores, sino que, sin solución de continuidad, simplemente SERIA. Partiendo de la propuesta básica según la cual existe el G:A:D:U:, su acción de Ser estaría implícita dentro de esta esfera: El y ella, el G:A:D:U. y ella, la esfera representativa del Universo, existen desde siempre, con leyes perennes. De aquí podríamos deducir que no hubo un

BIG BANG único ni un BIG CRUNCH único, sino que la historia del Universo es una continuidad de infinitos BIG BANGS y BIG CRUNCHES que se han ido sucediendo desde siempre. Ambos acontecimientos serían suaves y ordenados, sucesivos, separados por decenas de miles de millones de años. Recordemos que cuando describimos la teoría de Hubble sobre el Big Bang, dijimos que si la continuación del mundo a partir de ese momento fue regida por leyes regulares, debe suponerse que también nuestro Big Bang (y todos los que se produjeron en otras estrellas) fueron acontecimientos ordenados. Que determinadas leyes rigieron el estado inicial. Y para que ello sea así, la única representación gráfica y/o matemática, es la de la esfera cósmica. (Ver en parte II "INMORTALIDAD", el subtítulo "La esfera de un solo polo").

LA PERFECCIÓN

Sin fin, sin principio, leyes idealmente perfectas. Si a este estado perenne lo llamamos G:.A:.D:.U:., estamos aceptando Su perfección absoluta. El Universo ES. Sus leyes SON. El hálito supremo que ese Todo contiene es de tal naturaleza que escapa hoy a la comprensión humana. Sólo podemos intuirlo. Pero aceptado que el modelo representa un estado, total, absoluto, el G:.A:.D:.U:. no puede dejar de ser parte y factor de ese Todo. El se identifica con el Todo, El es el Todo. Cuando los Landmarks de la masonería nos hablan del G:.A:.D:.U:., no lo definen. Por el contrario dejan a cada masón el camino abierto para su reflexión, científica o filosófica. Y a través de ella yo he llegado a concebir a ese Ser Supremo como un precedente pero también como un inmanente del Universo. Un gran espíritu cuya esencia es la Luz, que como vimos en mis razonamientos anteriores es lo único absoluto, a lo que Tiempo y Espacio están supeditados. Espíritu cuyas vibraciones se traducen en Luz. Luz cuya potencia física es capaz de crear materia. Materia que nunca desaparece, pues su círculo se cierra con su conversión en fuerzas traducidas en luz, manifestación exterior del Gran Espíritu.

Sigue: INMORTALIDAD



INMORTALIDAD

Por el M.: R.: H.: José Schlosser

De su libro "Cosmos e Inmortalidad"

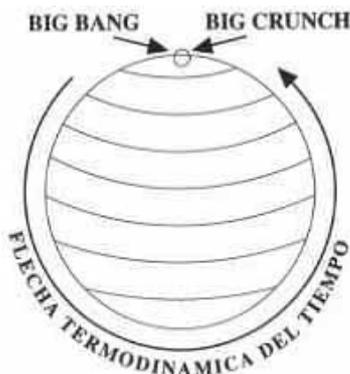
EL MICROCOSMOS

Hemos dedicado los Trazados anteriores al Macrocosmos. Dedicuémonos ahora al Microcosmos y veamos lo que hay dentro de ese Todo representado por una esfera cósmica.

¿DE QUÉ ESTÁ COMPUESTO EL UNIVERSO?

Aristóteles creía que el Universo estaba formado por materia y por fuerzas: agua y tierra, que tendían a bajar; fuego y aire, que tendían a subir. Agregaba que la materia era divisible ¿En qué partes? El no lo sabía. Demócrito usó por primera vez la palabra ATOMO (indivisible) y sostuvo que al llegar a él, la materia ya no era divisible. Recién en 1911 Rutherford demostró que el átomo estaba formado por un núcleo positivo y electrones que giran a su alrededor. En 1932 Chadwick descubrió que el núcleo positivo lo forman protones positivos y neutrones sin carga. En 1969 Murray Gell-Mann nos dijo que los protones y neutrones los formaban partículas más pequeñas, los QUARKS. (1996: Investigadores del Laboratorio Fermi, Illinois, USA, creen haber encontrado en su Acelerador de Partículas, unidades "sub-quárquicas". Esta podría ser una nueva revolución en las teorías referentes al origen de la materia en el Universo). Hoy, la Hipótesis Cuántica, la Teoría de la Incertidumbre y la combinación de ambas en las Teorías de la Mecánica Cuántica, nos llevan a la conclusión de que el mundo ya no se puede describir como una combinación de partículas y ondas, sino que ambas son de la misma naturaleza. Es más: en los últimos, años la física tiende a formalizar a los "quarks", a identificarlos con cuerdas virtuales, a través de las cuales pasa la vibración, las ondas de la energía, esencia tanto de la materia como de las fuerzas interactuantes. Todo en el Universo se reduciría a ondas y si se conoce el estado de una onda en un instante determinado, podremos predecir su comportamiento en cualquier otro instante. Dirac por su parte llevó a la ciencia a concluir que cada partícula tiene su antipartícula con la que puede aniquilarse. Volvamos a una imagen del Universo formada por implosiones y explosiones sucesivas, en un ciclo esférico perenne.

LA ESFERA DE UN SOLO POLO



La propuesta original que aquí hago es la de que, en el punto de la esfera cósmica donde se ubica el BIG BANG pudo haber habido un instante en el que los "quarks" se unieran con los "antiquarks" y se anularan mutuamente, como si se tratara de valores eléctricos negativos y positivos cuyas sumas se compensan y neutralizan.

Debería haber pues un instante de Nada, que coincide con el principio del Todo. Y si así fuera, la conclusión de mi propuesta lleva a corregir la imagen de la esfera cósmica con dos polos, uno el BIG BANG y el otro el BIG CRUNCH, para visualizarla como una esfera con un solo polo ambivalente en el que coexistirían ambos fenómenos, el BIG BANG junto con el BIG CRUNCH. (Ver carta a Hawking ¹ y luego la ilustración siguiente.)

¹ CARTA A STEPHEN W. HAWKING

Prof. Stephen W.Hawking
Cátedra de Matemáticas "Lucasian"
Universidad de Cambridge
Gran Bretaña

Ramat Gan, 2. de febrero de 1992

De mi mayor consideración:

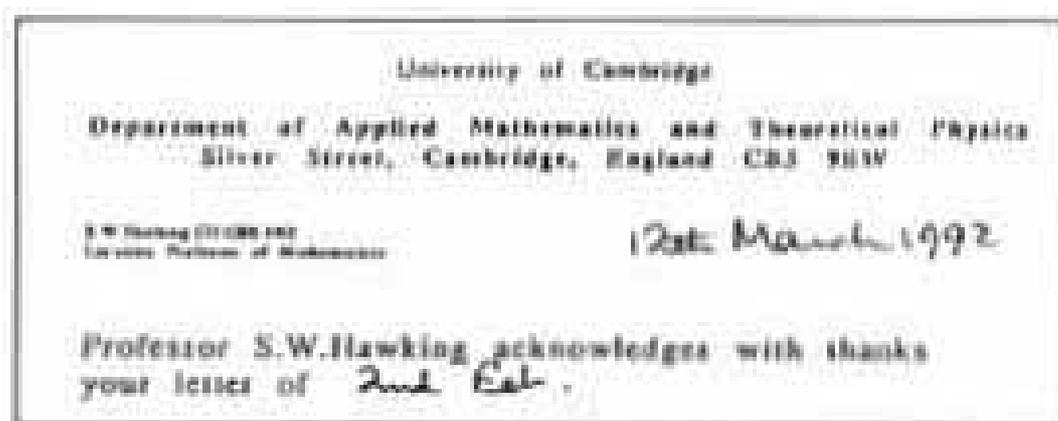
Soy un uruguayo, hay ciudadano israelí, dedicado al estudio de temas humanísticos. Sin embargo, para esbozar una teoría personal sobre La existencia de Dios y La inmortalidad del alma con base científica, tuve el placer intelectual de estudiar a fonda su libro "A BRIEF HISTORY OF TIME". El hecho de que el mundo entero lo haya alabado no me impide transmitirle mi modesto agradecimiento por haber abierto mi mente a un mundo desconocido y apasionante. Pero mi interés aquí no es sólo reconocer su genio, sino además atreverme a agregar una propuesta original, que entiendo soluciona las contradicciones existentes en La Teoría Cuántica de La Gravedad, aplicada al origen del Universo: Ud. explica que La solución es considerar La ecuación Espacio-Tiempo como una esfera en La que no existirían fronteras y por lo tanto tampoco singularidades. Tanto en el Polo Norte, - donde Ud. ubica el Big Bang, - como en el Polo Sur, - donde Ud. ubica el Big Crunch, - las leyes generales subsistirían. He tenido el gran atrevimiento de pensar que encontré una contradicción en esta Teoría:

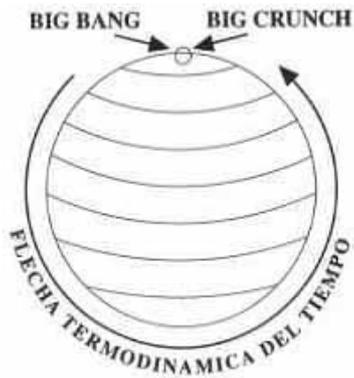
Después de producido el Big Bang, el Universo comienza a expandirse. ¿Hasta dónde? Siguiendo su representación gráfica, La expansión podría llegar hasta el Ecuador, pues de allí en adelante comenzaría a contraerse, - ordenadamente, - hasta llegar finalmente al Big Crunch, ubicado gráficamente en el Polo Sur. ¿Pero qué pasa en este caso con la FLECHA DEL TIEMPO? Ella, por definición, siempre debe apuntar al futuro. Pero en esta representación esférica, al llegar al Ecuador, - y comenzar el proceso de implosión, - la Flecha Cosmológica y La Flecha Termodinámica, deben invertirse, cambiar de sentido. Porque su sentido hacia abajo sólo se justifica mientras haya expansión, mientras aumente la entropía y el desorden. Ud. dice que ello no es necesariamente así, porque la existencia de seres inteligentes sólo es posible en la fase expansiva, según el Principio Antrópico débil. Pero lo invito a pensar en otra posibilidad. Propongamos que el Big Bang y el Big Crunch coinciden, coexisten en el mismo punto de la esfera, en el Polo Norte. En ese caso, La etapa contractiva no comenzaría en el Ecuador, sino en el Polo Sur. Par lo tanto, las Flechas Termodinámica, Psicológica y Cosmológica no

deberían invertirse: seguirían una línea recta geodésica, que circunvalaría La esfera, sin cambiar de sentido. Naturalmente, al pasar por el Polo Sur, comenzaría a apuntar hacia arriba, pero sin haberse invertido. Esto nos liberaría de la necesidad de aplicar los Principios Antrópicos, tanto el débil como el fuerte. Con su eliminación, también dejaría de existir la limitación que ello nos impone, de pensar en el Universo como función del Hombre. Los Principios Antrópicos consideran al Hombre como factor condicionante. Si los eliminamos, - y mi atrevida Teoría lo permite, - el Hombre sería una consecuencia y no un generador. Y con ello nuestra mente podría concebir al Universo en su infinita proporción, sin limitarlo o condicionarlo a la existencia de Seres Inteligentes. Finalmente: ¿como es que el Big Bang y el Big Crunch coexistirían en un mismo punto de la esfera? Mi propuesta es la siguiente: en el punto de la esfera cósmica donde se ubica el Big Bang, - el superior, - pudo haber habido un instante en el que los quarks se unieran con los "anti-quarks" y se anularan mutuamente, como si se tratara de valores eléctricos positivos y negativos, cuyas sumas se compensan y neutralizan. Debería haber allí pues, un instante de Nada, coincidente con el principio del Todo. Y así se daría en la esfera un solo punto. Y con ese punto único se explicaría como dentro de la Nada, en el cual ya esta inmerso el Todo, se mantiene existente el Principio Universal. Es mas: este punto de Todo-Nada es perenne y sigue manteniéndose en todo el proceso de expansión y contracción sucesivas. ¿Cómo? Porque la suma total de la energía del Universo es siempre cero. Expliquémonos: la materia, formada por partículas reales, tiene energía positiva. Pero cada quark real, - aquellos que forman la materia real, - esta atrayéndose a sí mismo, por su gravedad intrínseca. Este campo gravitatorio tiene energía negativa, de igual intensidad que la energía positiva que forma la materia. Ambas energías se igualan pues permanentemente y esto es lo que constituye en definitiva el Gran Principio Universal, el Gran Equilibrio del Todo. Hasta aquí mis modestas lucubraciones. Si ellas tienen algún interés para usted, todo mi propósito esta cumplido. Reciba Ud. las expresiones de mi admiración por su persona y por su genio científico.

Atte.

José Schlosser





Esta hipótesis permitiría explicar cómo dentro de la Nada, en la cual ya está inmerso el Todo, se mantiene existente el Principio del Universo. También permitiría solucionar el problema que plantea la coordinación de la imagen del Universo esférico con la FLECHA

TERMODINAMICA DEL TIEMPO: Si aceptamos la esfera con dos polos, desde el momento del BIG BANG el Universo comienza a expandirse y la flecha sigue la dirección de esa expansión. Pero ello solo es posible hasta el ecuador, porque allí el universo debería comenzar a contraerse y en consecuencia la flecha debería cambiar de sentido. Al aceptarse mi propuesta, la flecha no cambia de sentido al llegar al polo sur, sino que al seguir la línea recta geodésica y pasar por ese punto, sigue el mismo sentido, solo que por el lado contrario de la esfera, lo que regulariza el proceso del Universo, al seguirse cumpliendo las Leyes de la Termodinámica.

EL UNIVERSO ES CERO

Pero no sólo en ese instante crucial del Todo y Nada ocurre que la suma total de energía del Universo es "0". Esto, aunque difícil de imaginar, es el resultado permanente de la interacción entre las fuerzas universales? ¿Cómo? Porque la materia, formada por partículas reales, tiene energía positiva. Pero cada Quark real, de aquellos que forman la materia real, está atrayéndose a sí mismo, por su gravedad intrínseca. Este campo gravitatorio tiene energía negativa de igual intensidad que la energía positiva que forma la materia. Por lo tanto, aún hoy existimos en un Todo que es Nada, como consecuencia del equilibrio entre partículas y antipartículas.

¿CÓMO ES QUE SIN EMBARGO EXISTIMOS EN UN TODO?

¿Cómo se desarrolla el Universo? El desarrollo se explica con un principio matemático:

$$2 \times 0 = 0$$

también $-2 \times 0 = 0$

En consecuencia, partiendo de esa Nada, puede comenzar a multiplicarse la materia y por lo tanto también la gravedad negativa, sin violar la ley de la conservación de la energía: al duplicarse la materia, por expansión del Universo, también se duplica la energía gravitatoria negativa, por lo que la suma de energía total sigue siendo 0.

Algo para meditar al respecto:

1. - Si aceptamos la teoría de que la energía total del Universo es cero.

2. - Si nosotros somos parte de ese Universo y por lo tanto somos la suma de materia y energía.

3. - ¿Somos pues nada? ¿Somos una ilusión? ¿Somos una ilusión dentro de una total ilusión?

Ahora, volvamos a la Esfera Total. Si el Todo es en sí mismo el G:A:D:U:., todopoderoso, infinito, esencial, ¿qué es lo que subsiste en ese instante de cero absoluto, cuando coinciden el fin del CRUNCH y el principio del BANG? Sólo puede existir una Voluntad de crear, un instinto genético, una vibración espiritual cuya potencia se traducirá finalmente en luz y esta a su vez en materia, tal como lo idealizamos antes.

¿CUÁL ES EL LUGAR DEL HOMBRE DENTRO DEL TODO AUTOSUFICIENTE?

Lo maravilloso del Universo es que sus valores de materia y energía, parecen haber sido ajustados sutilmente para hacen posible el desarrollo de la vida y dentro de la misma para la existencia del hombre. ¿Podemos concluir de aquí que el hábito genético inicial tuvo objetivos ya fijados desde el momento de la creación? Mi respuesta personal es que sí, porque los hechos en la naturaleza, en el Universo, no ocurren en forma arbitraria, sino que reflejan un orden ("Dios no juega a los dados", dijo Einstein). No es aceptable que el objetivo no exista si se fijaron leyes inmutables y ordenadas que conducen al mismo. Por lo tanto el objetivo existe, el Gran Plan funciona y el Hábito Inicial es su única explicación.

¿POR QUÉ EL UNIVERSO ES COMO LO VEMOS?

Hay un principio fisico-filosófico, llamado el de la Antropía, que nos permite dar una respuesta: vemos al Universo en la forma que es porque nosotros existimos. Si no existiéramos, no lo veríamos. Y si el Universo fuera distinto, nosotros no existiríamos tal como somos hoy. Por lo tanto, el hombre es a la vez parte del proceso y objetivo del mismo.

ENTONCES ¿HAY RELACIÓN ENTRE EL GRAN HÁLITO INICIAL Y EL HOMBRE TAL COMO EXISTE?

Si volvemos a la referencia de que el TODO/NADA original contenía en Sí mismo materia y antimateria. Si aceptamos también que de allí surgió el Universo evolucionado y dentro de él, nosotros. Entonces deberemos concluir que en nosotros existe parte de ese TODO/NADA original, pues todo lo que se formó a partir de él, es autogenerado. Ahora bien: vimos que en el TODO/NADA hubo materia y energía. Entonces, también nosotros estamos formados por iguales componentes. Por lo tanto nuestro cuerpo es materia cósmica y nuestro espíritu es fuerza original.

PERO EL HOMBRE ES MORTAL ¿QUÉ PASA CON ÉL (materia + espíritu) AL MORIR SU CUERPO?

El cuerpo está formado por moléculas de CHON, - carbono, hidrogeno, Oxigeno y nitrógeno. En su origen ellas formaron células, cuya aptitud era dominar el entorno: hace 3000 millones de años éramos microorganismos esparcidos por el mar. Un real paraíso donde un día esos microorganismos aprendieron a usar la energía solar, la verdadera manzana de la sabiduría. Y hace 500 mil años aparecieron los primeros peces. Y hace solo 100 mil años apareció el hombre, un joven recién llegado a la vida cósmica. Y el cuerpo de ese hombre, al morir, se transforma, y la materia de sus células pasan a formar parte del gran proceso de constante evolución que sufre la materia. No desaparece. De esta materia estamos formados. Vimos antes que toda materia en la naturaleza logra su equilibrio existencial mediante la fuerza compensadora. Si el hombre es materia más espíritu, y la materia subsiste, el espíritu tampoco puede desaparecer, porque debe guardarse el equilibrio. Y entonces, se nos plantea el gran interrogante.

¿ES POSIBLE QUE EL ESPÍRITU CONSERVE SU IDENTIDAD?

Otra vez, mi respuesta personal: si, basándonos en la Teoría del Espín y en el Principio de la exclusión de Pauli: El Espín es una propiedad de las partículas, - ya sean estas quarks o cuerdas, - por cuya propiedad cada partícula adquiere su identidad. En forma muy burda: hay partículas que tienen Espín 1/2 y se identifican, se ven, se presentan como la materia del Universo. Y hay partículas con Espín 0, 1 y 2, que son las que se manifiestan como fuerzas. Las partículas con Espín 1/2, materia, se atienen al Principio de Exclusión, por el cual no pueden tener la misma posición y la misma velocidad en el espacio y en el tiempo. Es por eso que la materia no se colapsa, no forma una sopa densa más a menos uniforme. Pero las partículas con Espín 1, 2 o 0, no se ciñen a este principio: en realidad no ocupan ninguna posición en el espacio, porque su función es la de interaccionar, como fuerzas, entre las partículas 1/2. Por lo tanto sus posibilidades de individualizarse, de poseer una individualidad, una singularidad, son infinitas, porque al no acupar ningún lugar en el espacio, coexisten con todas las demás. En consecuencia también el espíritu que estas partículas de fuerza componen, es individual y único. Mi propuesta, pues, es la de aceptar que el espíritu de cada hombre es imperecedero y subsiste en el espacio y en el tiempo eternamente. ¿Que quizá encuentre su ubicación en otro cuerpo? ¿Que algún día alcanzaremos el método para recibir señales de su existencia? ¿Que hasta nos sea posible algún tipo de comunicación con él? Son preguntas que a nuestro nivel actual de conocimientos no podemos responder. En esta etapa, a mí me satisface la conclusión básica de la permanencia del espíritu. Y la de que la vida del hombre es un largo camino de perfección, en el que todo lo que haga para enriquecer ese espíritu le agregará fuerza y brillo en su existencia eterna. Con esta seguridad y la paz que ella me brinda; con la fe de formar parte de un Todo maravilloso, equilibrado, luminoso y perfecto como el Espíritu Divino del cual ese Todo se informa, concluyo esta especulación, que espero aporte material a nuestras meditaciones masónicas.

Continúa: PLUS ULTRA

PLUS ULTRA

Con motivo de un Solsticio de Invierno.

Por el M.: R.: H.: José Schlosser



"Y dijo luego Dios: sean lumbreras en la expansión de los cielos para separar el día de la noche; y sirvan de señales para las estaciones para días y años."
Génesis 1/14

En la noche que separa los días 21 y 22 de diciembre, se vive en el hemisferio norte la circunstancia planetaria denominada Solsticio de Invierno. La trayectoria de la tierra alrededor del sol no es circular sino elíptica. Hay pues dos momentos, uno en verano y otro en invierno, en los que la tierra alcanza su mayor distancia del sol. A su vez, el eje de la tierra no tiene una posición vertical, sino que está inclinado en 23 y algo de grados. Estas dos circunstancias, - el sumun de la distancia y el plano inclinado, - establecen el momento en el que comienzan las dos estaciones extremas, el verano y el invierno. Y al momento inicial de ellas se lo llama Solsticio. Hasta aquí la descripción del fenómeno cosmológico. Partiendo de él, trataremos de dibujar un borrador tremendamente grosero del camino que seguimos en busca

de la esencia, de la naturaleza íntima de todos los fenómenos naturales, del significado de toda la mecánica del Universo. También de los Solsticios.

El estudio de los acontecimientos que sucedieron al BIG BANG trata en definitiva de explicar nuestra presencia en este Universo. Partiendo de allí queremos dedicar nuestras reflexiones a una retrospectiva, cuyo planteamiento es solamente básico y pretende ser la introducción a estudios futuros.

¿Qué había antes del Todo, antes de su creación en el instante de la vivencia generadora del Universo, con la que comenzó la realidad en la que hoy vivimos? Imaginémosnos atravesando el Non Plus Ultra de las columnas de Hércules y asomándonos al circo del infinito, suspendidos en el tiempo y en el espacio, tratando de encontrar la respuesta a estos supremos interrogantes.

De acuerdo a la teoría cuántica, la última expresión conocida de las partículas que forman la materia es la de los QUARKS (Ver "De qué está compuesto el Universo" en el trabajo INMORTALIDAD). Pero en nuestros trabajos anteriores vimos que no hay una distinción entre ondas y partículas: ocasionalmente las partículas se comportan como ondas y viceversa. Los QUARKS, dicen los científicos, son en definitiva vibraciones energéticas. En consecuencia el Sol y todo su sistema planetario - como parte de ese todo - no es más que una condensación de energía.

Dice el Génesis: "y las tinieblas estaban sobre la haz del abismo" (Génesis, 1/2). Imaginemos ser espectadores cósmicos mirando ese abismo, esa nada, un instante antes del BIG BANG. En un momento todo es tiniebla, y en el siguiente nos vemos envueltos en una explosión creadora en la que están involucradas todas las fuerzas de la creación. Somos testigos de un fenómeno caracterizado por su condición de simultaneidad: el instante en el que se produce la doble transición de la nada a la energía que vibra por primera vez, es el mismo en el que esa energía se convierte en materia.

"Y dijo Dios: sea la luz; y fue la luz". Parte de la energía desatada está constituida por fotones de luz. Sin embargo, la luz no puede revelarse en el vacío, pues no tendría en qué reflejarse. Recordemos las fotografías en las que se ve a los astronautas que viajando en el vacío son iluminados por el sol aunque todo a su alrededor sea oscuridad. Pues bien: en el momento en el que esa energía se manifiesta como materia, la luz ya tiene en qué reflejarse, y la explosión primigenia es un todo de luz, donde se revela el Principio Supremo de la Existencia.

Nuestros relojes marcan el tiempo: esto ocurrió hace 15.000 millones de años. Pero ese tiempo que nos ubica en la eternidad es tal solamente cuando se lo relaciona con lo existente. El tiempo no transcurre en medio de la nada: necesita que haya distancia y velocidad. A su vez, para que se recorra una distancia a una velocidad determinada, debe haber un algo que lo haga. Y precisamente, como a partir de esa explosión de luz ya hay un algo, desde allí estamos en condiciones de contar el tiempo actual, al que vamos a llamar Tiempo Positivo.

Volvamos a la hora cero. ¿Cómo conseguimos ahora que ese punto en el que comienza a transcurrir nuestro tiempo de hoy, sea también un punto de partida para una proyección del tiempo hacia atrás? Que a la hora cero comiencen a contarse los segundos, menos uno, menos dos? ¿Cómo podemos darle continuidad al tiempo?

Aceptamos que el tiempo es relativo y debe ser referido a otros elementos cuya existencia sea independiente y absoluta. Concluimos que no hay antes del Big Bang ni distancia ni velocidad, por lo que estos no pueden ser los elementos absolutos que necesitamos. Tampoco existía la materia, el algo que se moviera. ¿A qué podría relativizarse el tiempo?

El elemento que aquí proponemos es la IDEA, el conjunto de conceptos abstractos sobre materia, distancia y velocidad. Esa IDEA precursora es lo que ya Platón y ahora nosotros llamamos LOGOS, el principio de las ideas. Y esa Idea, ese Logos, existía antes de la creación y sigue existiendo hoy, 40.000 millones de años después de ella.

Las ideas en general son inmutables, eternas e independientes de la existencia o inexistencia del objeto a cuyos concepto y propósito se refieren. La Idea, el Logos, es un principio activo y creador cuya misma esencia es la inteligencia, constituyendo un esquema lógico, puro y sublime que puede explicar todos los fenómenos de la naturaleza.

En este esbozo que quizá algún día alguien logre convertir en hipótesis, hemos partido de la concepción de que esa Idea, generadora del todo, es absoluta. Al serlo cumple con la condición necesaria para constituirse en base para la existencia del Tiempo, tanto el actual como el futuro, pero también para la proyección del Tiempo hacia el pasado. La Idea es en si misma el Hábito Supremo, el Logos Generador, el Gran Arquitecto del Universo.

Los solsticios, como fenómenos infinitesimales de la mecánica cósmica, no son pues accidentales, sino que forman parte de un Universo ordenado, cuyo propósito es la perfección absoluta. Ordo ab Chao: Orden desde el Caos.

