

COSMOLOGIA

EINSTEIN, FRIEDMANN Y EL CENTRO DEL COSMOS

Francisco Pavía Alemany
pacopavia@terra.es

En este artículo se muestra cómo Einstein y luego Friedmann utilizaron incorrectamente el Principio Cosmológico en sus fórmulas. Lo aplicaron parcialmente en sus ecuaciones, es decir de forma sesgada.

*Si hubiesen sido totalmente consecuentes con la propiedad del “isotropismo” que ellos establecieron, hubiesen obtenido mediante la **reducción al absurdo** la conclusión antagónica a la que defendían, es decir que “**el Cosmos tiene Centro**”.*

Uno de los pilares principales en que se apoya la “Cosmología Estándar”, es la hipótesis del **Principio Cosmológico**.

Las ideas básicas de este principio, fueron propuestas por primera vez por Albert Einstein, aunque no les asignó denominación alguna.

Lo hizo en unos tiempos en que se creía que el Universo en su totalidad, se limitaba a lo que en realidad era nuestra propia Galaxia.

Einstein se imaginaba un Universo “estático”, por eso cometió la gran torpeza de incluir en sus ecuaciones la

“Constante Cosmológica”.

Tampoco podía suponerlo infinito, con infinitos astros, dado que si así fuera, por poca luz que nos llegase de cada una de las infinitas estrellas, las noches no existirían, el firmamento estaría total y continuamente iluminado. Luego debía ser “finito”.

Imaginar que pudiera tener un límite, un fin, a Einstein también le pareció un absurdo, por lo que lo conjeturó espacialmente cerrado sobre si mismo y “sin límite”.

Albert Einstein al proponer la “Teoría de la Relatividad

Especial”, además de establecer el principio de “**la constancia de la velocidad de la luz en el vacío**” y “**el principio de relatividad**”, aplicó las ecuaciones de “*transformación de Lorentz*”; Pero para ello necesitó adoptar los otros dos requisitos siguientes:

-**La homogeneidad del espacio**: todo el Cosmos es homogéneo; dado que las “*reglas de medir*” y los “*relojes*” deben poder moverse por éste, y el comportamiento de las reglas y de los relojes nunca debe depender de “*su posición*”, ni “*del momento*”, ni de “*la historia de su movimiento*”, solamente deben depender de la “*forma en que se mueven*”.



LA FÓRMULA DE LA ECUACIÓN DE CAMPO DE EINSTEIN SIN LA “CONSTANTE COSMOLÓGICA”.
(<http://www.das.uchile.cl/~MHAMUY/COURSES/AS780/EINSTEIN-EQUATION.JPG>)

-La isotropía del espacio: todo el Cosmos es isotrópico desde cualquier punto; dado que los “relojes” y las “reglas de medir” deben comportarse igual, “indistintamente de la dirección en que se muevan” en el espacio.

Estas ideas, que en el fondo solamente son requisitos

$$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}g_{\mu\nu}R - \Lambda g_{\mu\nu} = \frac{8\pi GT_{\mu\nu}}{c^4}$$

LA MISMA FÓRMULA “CORREGIDA” CON LA INCLUSIÓN DEL TÉRMINO DE LA CONSTANTE COSMOLÓGICA.

matemáticos, fueron generalizadas.

Considerar el “*Universo homogéneo*”, cuyo sentido debería limitarse a la condición de que la descripción de un fenómeno físico no debe depender del “*origen de coordenadas*” ni “*del momento*” en que se inicie a contar el tiempo, se amplía y se incluye la condición de que a gran escala su masa esté uniformemente repartida.

Considerar el “*Universo isotrópico*”, cuyo sentido debería limitarse, a la invariancia de las ecuaciones implicadas ante una “*rotación del sistema de coordenadas*”, también se generaliza, expresando que desde cualquier punto y miras hacia donde miras, verás lo mismo, a grandes escalas.

Pero las características de homogeneidad e isotropía, así consideradas, implican además de las características compositivas, también a las espaciales.

Una esfera puede estar construida por el material más homogéneo que podamos suponer, pero espacialmente tiene puntos singulares.

Las esferas tienen centro, y dicho punto tiene una característica propia, tiene un privilegio sobre los demás.

También tienen una superficie, y los puntos de ella tienen la característica especial de ser frontera.

Planteamientos similares se pueden establecer de los puntos que equidistan del centro y de la superficie. O un tercio del centro y dos tercios de la superficie. Y cualquier otra consideración.

La homogeneidad e isotropía las entendía en su totalidad incluido el aspecto espacial.

Apartir de los requisitos de una total homogeneidad, y de un total isotropismo, todo punto del Cosmos

debe ser idéntico a cualquier otro, por lo que dedujo que el Cosmos no tiene un centro, ni tampoco frontera, más bien que todos sus puntos son centro del Universo.

“*No hay ningún emplazamiento privilegiado, todos los lugares del Universo son iguales*”, defendía Einstein.

Estas propiedades de **homogeneidad, isotropismo**, y en consecuencia el que **todos los puntos del universo son su centro**, constituyen el llamado **Principio Cosmológico**.

Hipótesis básica, sobre la que se fundamentan los raciocinios y las concepciones de la *Cosmología Estándar*.

LA DEDUCCIÓN NO CONSECUENTE DE FRIEDMANN

Albert Einstein, para conseguir que sus ecuaciones representaran un Cosmos estático, introdujo en ellas la “*Constante Cosmológica*”.

Alexander Friedmann al percatarse de la artificialidad de dicha constante, la eliminó, alterando en consecuencia la concepción del Cosmos, sustituyendo la visión “*estática*” de Einstein, por un Cosmos necesariamente “*dinámico*”.

Entonces Friedmann dio un paso más, aceptó las condiciones que impone el “*Principio Cosmológico*”, y dedujo que el futuro del Cosmos, dependiendo de su densidad, y en consecuencia del **frenado gravitacional**, tendría tres posibilidades:

1. Que se expanda indefinidamente.
2. Que tras un período de expansión se contraiga.
3. O que adquiriera un estado límite entre las dos situaciones anteriores.

La aceptación del Principio Cosmológico y su aplicación por parte de Einstein y posteriormente por Friedmann en sus deducciones, les simplificaron mucho el planteamiento de las ecuaciones.

La admisión de la “*homogeneidad del Cosmos*”, les permitió suponer que la masa de la parte del Cosmos encerrada por una superficie esférica, es proporcional a su volumen, es decir al “*cubo del radio de dicha esfe-*

ra”.

La admisión de la “*isotropía del Cosmos*”, les permitió aplicar en sus ecuaciones una propiedad de los campos gravitatorios, que afirma: “*En una distribución espacial de masas, que presente simetría central con respecto al centro de gravedad, (lo que equivale a la isotropía con relación a este punto), la atracción gravitatoria entre todo el conjunto y una de sus partículas es equivalente a la atracción de toda la masa encerrada por la superficie esférica, cuyo centro es el centro de gravedad del conjunto total, el radio es igual a la distancia entre el centro de gravedad y la partícula, supuesta toda la masa del interior de la esfera emplazada en el centro de gravedad del conjunto. Las fuerzas gravitatorias del resto de masas externas a la esfera citada, se anulan unas con respecto a las otras.*”

En los supuestos indicados, la aplicación conjunta de estas dos características, permite deducir la atracción gravitatoria de todo el conjunto de las masas sobre una partícula en función de la distancia de ésta al centro de gravedad.

Al aplicar la fórmula de Newton para determinar la fuerza de atracción, en el numerador la masa es proporcional al cubo del radio, y en el denominador aparecerá el cuadrado del radio. Resultando que la fuerza de frenado, en un sistema homogéneo, es proporcional a la distancia de la partícula al centro de gravedad.

Estas consideraciones intervienen tanto en la deducción de la ecuación con la Constante cosmológica de Einstein, como en las de las ecuaciones de Friedmann referentes a la dinámica del Universo.

Pero estas ecuaciones encierran una sutil incoherencia con relación al Principio Cosmológico.

Toda ecuación matemática que representa un fenómeno, supone implícitamente una serie de presupuestos, y conceptualmente es necesario tenerlos presentes en todo el desarrollo y transformaciones en que dicha ecuación intervenga.

Esta condición no fue totalmente respetada en las ecuaciones y deducciones que efectuó Friedmann.

Analicemos cómo el Cosmos en su conjunto, al que definiremos “masa atrayente”, ejerce una fuerza gravitatoria, sobre un determinado objeto cósmico, al que llamaremos “masa atraída”.

Cuando se efectúa la deducción matemática de la

fuerza que la “masa atrayente” realiza, la aplicación de las propiedades de homogeneidad e isotropismo del “Principio Cosmológico” facilitan el proceso y no presentan contradicciones conceptuales.

Pero estas propiedades del Principio Cosmológico, “deben ser de aplicación universal”, y en consecuencia deben ser aplicables también a “la masa atraída”.

En estas condiciones “cualquier objeto” del Cosmos, que elijamos desempeñando la función de “masa atraída”, situado en “cualquier punto” estará envuelto, conforme a la propiedad de “isotropismo”, por “una total homogeneidad”, todas las fuerzas que actúan sobre “esa masa situada en este punto”, estarán uniformemente distribuidas en intensidad y sentido, por lo que se anularán entre ellas, y en consecuencia el resultado de las fuerzas gravitatorias será nulo, y no causará frenado alguno, sobre la “masa atraída”.

Otra forma de visualizar lo expuesto, es considerando que cada punto del Cosmos es su centro, y en consecuencia su centro de gravedad.

Y considerando que en el centro de gravedad, el efecto de todas las fuerzas gravitatorias se compensa, se percibe que la fuerza de frenado resultante será nula.

Dado el carácter genérico con que hemos elegido el objeto y su situación en el Cosmos, la deducción anterior nos conduce a una conclusión muy distinta a la establecida por Friedmann.

La aceptación de un Cosmos sin centro, en que todo punto es su centro, de acuerdo con el Principio Cosmológico, nos obliga a renunciar al frenado gravitacional a gran escala y a los modelos dinámicos de Friedmann.

Utilizando a la inversa este argumento, el de “la incompatibilidad entre un Cosmos sin centro, con el frenado gravitacional”.

Y partiendo del supuesto de Friedmann de que tenemos un frenado gravitacional en el Cosmos, entonces nos vemos obligados a admitir que la condición anterior, de que el “Cosmos no tiene centro”, no se cumple.

En consecuencia debemos aceptar que “El Cosmos tiene centro”.

Este detalle es fundamental, causando una alteración completa de la concepción del Cosmos, y la necesidad a renunciar al Principio Cosmológico.

La deducción anterior es igualmente aplicable, en

el caso que sustituyamos las “fuerzas gravitacionales atractivas” por las “fuerzas repulsivas”, causadas por la hipotética “energía oscura”, responsable de la expansión acelerada del Cosmos; Bajo la hipótesis del Principio Cosmológico, la resultante de todas estas fuerzas sobre cualquier punto del Cosmos, debe ser nula, debido a su neutralización, consecuencia del isotropismo supuesto.

Dado que hay evidencias de lo contrario: “La Fundación Gruber en 2007 otorgó el Premio de Cosmología a Saul Perlmutter, a Brian Schmidt y a los miembros de sus dos equipos de investigación por su descubrimiento de que el Universo no solo no está frenando su expansión, sino que se expande cada vez más rápido”, nos vemos obligados a aceptar que “El Cosmos tiene Centro”.

Parece incomprensible que un proceso lógico tan simple, claro y de difícil refutación, haya pasado inadvertido durante un centenar de años.

Y parece igualmente increíble que un simple concepto, sea mucho más poderoso que multitud de páginas de ecuaciones matemáticas, si éstas no respetan las premisas básicas en que se apoyan.

El presente artículo se puede complementar con el publicado previamente en la misma revista: “Nº - 75 Nov.-Dic. 2008 El Cosmos tiene Centro...”.

Dicho artículo aporta otro argumento distinto, en favor del Centro del Cosmos. Además suministra el procedimiento utilizado para situarlo, a partir de los datos aportados por los satélites COBE y WMAP.

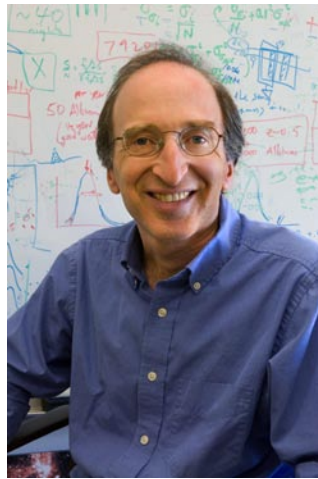
NOTA: Este artículo forma parte de un conjunto, caracterizado por indagar en aquellos puntos débiles de la Cosmología estándar, según el criterio del autor.

Otros artículos afines del autor en Bibliografía.

BIBLIOGRAFÍA

HUYGENS: F. Pavía Alemany

- Nº - 47 Marzo-Abril 2004 Estereoscopia Lunar.
- Nº - 49 Julio-Agosto 2004 mc^2 versus $m@2$.
- Nº - 53 Marzo-Abril 2005 La Itacoatiara de Inga.
- Nº - 58 Enero-Febrero 2006 La Corteza del Cosmos.
- Nº - 60 Mayo-Junio 2006 El Rey D. Jaime y el eclipse...



SAUL PERLMUTTER, y BRIAN SCHMIDT, RECEPTORES DEL PREMIO DE LA FUNDACIÓN GRUBBER (JUNTO A SUS EQUIPOS RESPECTIVOS). (FOTO: GRUBBERPRIZES.ORG)

- Nº - 65 Marzo-Abril 2007 De Michelson al COBE.
- Nº - 66 Mayo-Junio 2007 La Radiación Cósmica de Fondo.
- Nº - 67 Julio-Agosto 2007 El Principio de Equivalencia
- Nº - 68 Sep.-Octubre 2007 El Cosmos másico y la anisotropía...
- Nº - 69 Nov.-Dic. 2007 La Dinámica del Cosmos y la...
- Nº - 74 Sep. -Octubre 2008 El Cosmos y el Conocimiento...
- Nº - 75 Nov.-Dic. 2008 El Cosmos tiene Centro...
- Nº - 76 Enero-Febrero 2009 Las Fuerzas de la Naturaleza...
- Nº - 78 Mayo-Junio 2009 El “Génesis” según...
- Nº - 83 Marzo-Abril 2010 El Desplazamiento al Rojo de...
- Nº - 84 Mayo-Junio 2010 La Radiación Cósmica de Fondo...

Estos artículos pueden ser consultados también en la dirección: www.astrosafor.net