EL COSMOS TIENE CENTRO Y PODEMOS DETERMINAR SU POSICION

Francisco Pavia Alemany
pacopavía@terra.es

El principio Cosmológico propone un Cosmos completamente homogéneo, isotrópico y sin centro.
En una serie de artículos de esta misma revista (Ver Bibliografía) he cuestionado este principio por diversas razones. .En el presente articulo, aprovechando los datos de los satélites COBE y WMAP, pretendo demostrar que el Cosmos tiene Centro, y que se puede determinar su posición con los conocimientos disponibles.

La teoría sobre el origen y evolución del Cosmos, que actualmente se acepta por la mayoría de los científicos y que se imparte en los centros docentes, es decir la teoría estándar o teoría académica, se inicio como consecuencia de un rotundo fracaso, ocurrido a finales del siglo XIX.

Hace prácticamente un siglo, en el año 1907, Albert Abraham Michelson se convirtió en el primer estadounidense en recibir el premio Nóbel de Física.

Se lo otorgaron por las investigaciones que realizó de la luz, y por las medidas que efectuó de ella con altísima precisión, utilizando instrumentos ópticos de su propia

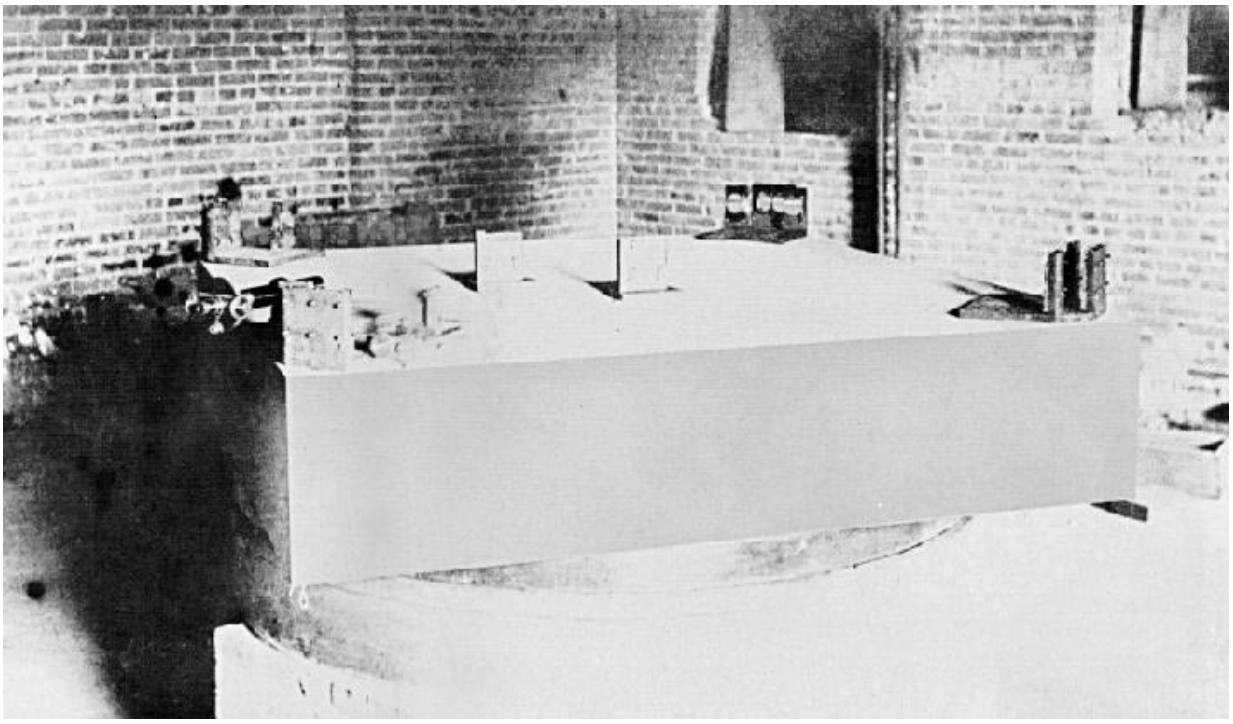

figura 1.- Uno de los interferómetros fabricados por Michelson, flotando en mercurio

invención.

Para sus experimentos, Michelson proyectó y construyó, entre otros muchos instrumentos, diversos interferómetros.

Estos se basan en el siguiente hecho: Dos haces luminosos, con origen común, que realizan trayectos diferentes y se hacen coincidir en un punto, producen figuras de interferencia, las cuales permiten medir el retraso de uno de los haces sobre el otro, en fracciones de longitud de onda, lo que posibilita utilizar este resultado para calcular el propósito del experimento.

La gran tarea de la vida de Michelson fue medir la Velocidad de la Luz, y en conseguir cada vez mayor exactitud.

La segunda de sus hazañas fue calcular por primera vez el diámetro de una estrella, exceptuado el Sol, para lo cual utilizó la colaboración de Francis Pease, el telescopio Hooker de 2,5m del Monte Wilson y la técnica de la interferometría de su invención.

En este caso utilizo dos espejos separados unos 15m. que reflejaban la luz al foco del telescopio, los cálculos con las figuras de interferometría que obtenía le permitieron determinar que el diámetro de Betelgeuse era unas trescientas veces el del Sol.

El tercer gran objetivo científico de Michelson fue el poder determinar la velocidad absoluta del Planeta Tierra en su desplazamiento por el Cosmos, entonces supuestamente repleto por el Éter.

Dado que la Tierra gira alrededor del Sol a 30 kilómetros por segundo en un sentido y al cabo de seis meses lo hace en sentido contrario, Michelson pensó que como mínimo, independientemente de los otros movimientos del Sol y en consecuencia de la Tierra, se debería poder medir esa diferencia de 60 kilómetros por segundo con relación al Éter. Valor que consideraba dentro de los límites de sus posibilidades experimentales.

En 1880 durante un periodo de trabajo en Berlín, Michelson construyo un interferómetro con dos brazos en cruz para dicho fin.

La idea básica de Michelson era simple: La velocidad de propagación del haz de luz que lo hacia por el brazo del interferómetro dispuesto en la dirección del desplazamiento de la Tierra debería ser diferente al dispuesto en sentido perpendicular.

Era tan elevada la sensibilidad de este equipo, que era perturbado por el paso de los carruajes y transeúntes por la calle.

Tras algunos intentos de medición y de diversos cálculos, Michelson concluyo que a pesar de la elevada sensibilidad de su instrumento y de los problemas consecuentes, la precisión que obtenía no era suficiente, por lo que detuvo este tipo de experimentos.

No obstante su mente no cesó en buscar la forma de sortear las dificultades.

A su retorno a Cleveland, Michelson con la ayuda de su compañero y amigo Edgard Morley, construyeron otro interferómetro que permitía muchísima mas precisión que el anterior. Utilizando espejos conseguía el efecto de "alargar" la longitud de sus brazos. En este caso montaron el interferómetro sobre un disco tallado en piedra natural, flotando sobre mercurio, lo que les permitía independizarlo del suelo, a efecto de las vibraciones, a la vez que facilitaba su giro, para orientar los brazos según la conveniencia.

Con este instrumento deberían poder detectar velocidades con relación al Éter superiores a los ocho kilómetros por segundo.

El resultado del experimento, para desesperación de Michelson y Morley, dio siempre conclusiones negativas; nunca se produjeron retrasos entre los haces de luz.

Repitieron los ensayos en diversas estaciones del año, a diversas horas, en multitud de condiciones diferentes; una y otra vez se repetía incomprensiblemente ese resultado negativo.

Las circunstancias les obligaron a aceptar "su gran fracaso".

Pero este fracaso no era algo personal de un par de investigadores, era el "fracaso" del pensamiento científico establecido en el momento.

Los diversos hombres de ciencia conocían los principios y conceptos del experimento, conocían la precisión del instrumento construido, conocían la pericia de los investigadores y debían aceptar unos resultados que no encajaban con el pensamiento científico del momento, por lo que se pusieron a buscar explicaciones.

Pero estas no resultaron fáciles de concebir y mucho menos de ser aceptadas, dado que necesitaron derrumbar conceptos muy arraigados en la época y aparentemente irrebatibles.

George Francis FitzGerald aporto

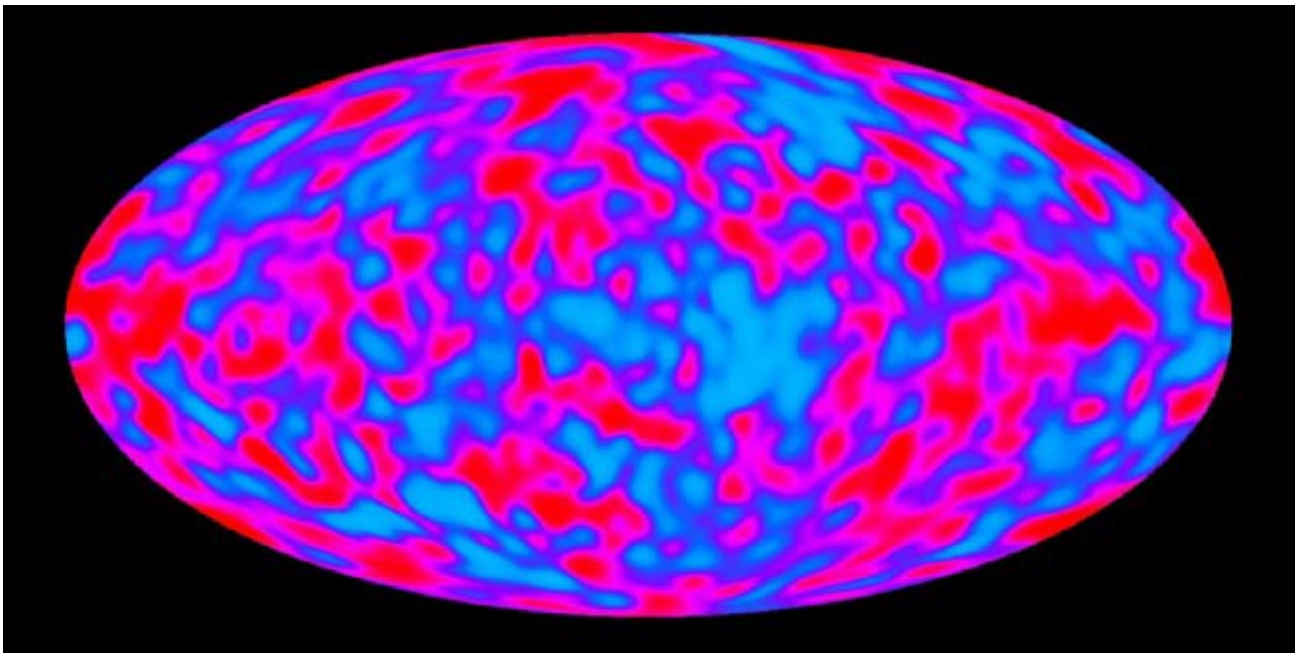

Figura 2.- El mapa de radiación de fondo del COBE

la idea revolucionaria de que la longitud del brazo del interferómetro en la dirección del movimiento de la Tierra se contraía. ¡Una locura para el momento!

Hendrik Antoon Lorentz, independientemente, definió las ecuaciones que calculaban las transformaciones de los cuerpos en movimiento.

Jules Henri Poincaré estableció el principio de la relatividad de los movimientos.

Albert Einstein, en1905, escribe dos artículos sobre la teoría de la relatividad especial y eleva a postulado el que "la velocidad de la luz en el vacío es una constante de la naturaleza y no depende del estado de reposo o movimiento del cuerpo que emite la luz o la detecta.

Albert Einstein al implantar la Teoría de la Relatividad Especial además de establecer el principio de la constancia de la luz en el vacío y el principio de relatividad, aplica las ecuaciones de transformación de Lorentz. Pero para ello presupone la necesidad de adoptar unos requisitos cuyos supuestos son:

-**La homogeneidad del espacio**, todo el Cosmos es homogéneo, dado que las reglas de medir y los relojes deben poder moverse por este, y el comportamiento de estos 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 isotropía del espacio, las reglas de medir y los relojes deben comportarse indistintamente de la dirección en que estas se mueven en el espacio.

A partir de la primera regla, para que exista una total homogeneidad, todo punto del Cosmos debe ser idéntico a cualquier otro, por lo que se deduce que **el Cosmos no tiene un centro,** más bien que cualquier punto de él es centro del todo.

El conjunto de estas tres condiciones se conocen como **El Principio Cosmológico.**

Otro de los condicionantes que establece Einstein al implantar la Relatividad Especial se basa en la imposibilidad de averiguar el movimiento de nuestro planeta por el Cosmos según expresa ***– y basándonos en la circunstancia de que en modo alguno podemos probar, mediante experimentos terrestres, el movimiento de traslación de la Tierra-***

EL COBE Y EL WMAP

Prácticamente un siglo después del premio de Michelson, en el año 2006 se otorga el premio Nóbel de Física a John C. Mather y a George F. Smoot por los descubrimientos realizados con relación a la Radiación Cósmica de Fondo utilizando instrumentos instalados en el satélite COBE.

La Radiación Cósmica de Fondo (RCF) fue descubierta en 1965 por Penzias y Wilson, gracias a la famosa antena, y en su momento sirvió para probar el origen caliente del Universo.

Con el fin de aportar más y mejores datos y disminuir el efecto panta-

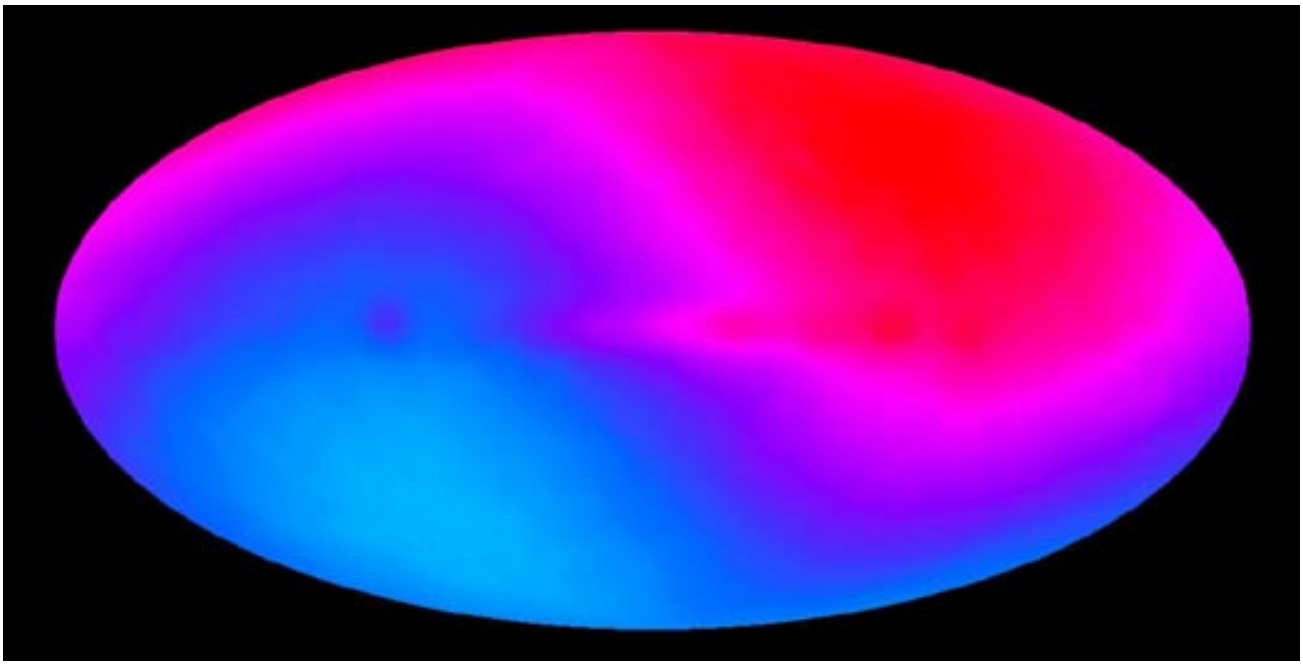

figura 3.- Anisotropía dipolar del fondo cósmico

lla de la atmósfera terrestre sobre las radiaciones, se realizaron medidas con equipos instalados en globos atmosféricos o en aviones especiales.

Pero eran necesarias otras medidas y comprobaciones.

Los datos aportados por el COBE han permitido la confirmación de la teoría del "Big Bang" al determinar las características de la Radiación Cósmica de Fondo:

-Que su aspecto corresponde con gran precisión al de un cuerpo negro.

-Que su temperatura es consecuencia de su enfriamiento por expansión.

-Que presenta, tras el filtrado del efecto Doppler y de la influencia de nuestra propia galaxia, una homogeneidad isotrópica excepto en pequeñas anisotropías, congruentes con las predicciones.

EL COSMOS TIENE CENTRO

Pero volvamos a los datos originales obtenidos por el COBE, a los que someteremos únicamente, al filtrado de la influencia de la propia galaxia.

Al plasmar estos resultados en un planisferio de la bóveda celeste, se observa una gran región con un desplazamiento al rojo, y otra región con un desplazamiento al azul.

Estas regiones están en posiciones opuestas, por lo que el fenómeno se conoce como **anisotropía dipolar del fondo cósmico.**

Se ha concluido que esta anisotropía es consecuencia del efecto Doppler debido al movimiento de la Tierra y la Galaxia con relación a la radiación cósmica de fondo, con una velocidad próxima a los 370 Km. / seg. Equivalente a 1.332 000 Km. / h.

Un satélite posterior, el WMAP ha obtenido resultados que confirman y añaden precisión a los anteriores.

¡Entonces nos movemos!, *existe* **"el referencial cósmico".**

Queda establecida nuestra **velocidad absoluta** *en el Cosmos tanto en magnitud como en dirección y sentido.*

¡El sueño de Michelson hecho realidad!

Ese punto al que nos dirigimos, se encuentra en la zona de Leo, sus coordenadas son: Ascensión Recta, A.R. = 11,2 h. ; Declinación, Dec. = -7º.

Este movimiento absoluto, es el resultante de diversos movimientos locales y un movimiento genérico.

El movimiento local total es consecuencia del desplazamiento del satélite con relación a la Tierra, el de esta respecto al Sol, el de este referido a la propia galaxia, la de esta vinculado al grupo local de galaxias, y el movimiento de éstas provocado por el Gran Atractor.

Hay mucha composición de movimientos, pero existe una solución en magnitud y dirección, a la que llamaremos **velocidad local total.**

Conocida la velocidad absoluta y la velocidad local total, efectuando una operación de composición de movimientos se puede obtener la **velocidad de Hubble.**

Esta es la velocidad que tendría un objeto que ocupase nuestra posición,

y no estuviese sometido a ningún movimiento local.

Esta velocidad de Hubble se puede obtener definiendo una esfera suficientemente grande en el Universo, con centro en la Tierra y promediando la velocidad de una gran cantidad de galaxias considerando su distancia y velocidad propia, con el fin de eliminar las velocidades locales.

Precisamente a esta velocidad la he llamado de Hubble por ser la consecuencia directa de la expansión del Cosmos descubierto por este científico.

DETERMINACIÓN DEL CENTRO DEL COSMOS

Conocida esta velocidad en magnitud y dirección es posible determinar el centro de expansión, es decir **el Centro del Cosmos.**

Para fijar conceptos y a modo de ejemplo, vamos a suponer, que las velocidades locales se anulan unas con otras de tal forma que la velocidad local total valiese cero, tanto en la Tierra como en el resto de los puntos considerados.

Este es un caso sencillo, no real, pero ilustra perfectamente las nociones que pretendemos transmitir.

En este supuesto la velocidad de Hubble equivaldría a la velocidad absoluta.

Dado que nos dirigimos a: A.R. = 11,2h; Dec. = -7º, podemos asegurar que procedemos de: A.R. = 23,2h; Dec. = 7º. Con una velocidad de 370 Km. / seg.

A lo largo de esa línea, definida por estos dos puntos, seremos capaces de determinar la velocidad absoluta de cualquier galaxia, conociendo, nuestra propia velocidad absoluta, la distancia que nos separa de ella y la constante de Hubble.

Sobre esta recta también podremos determinar dos puntos cuya distancia de nosotros será el resultado del cociente entre la velocidad absoluta nuestra y la Constante de Hubble.

Si medimos en el sentido al que vamos, el objeto en cuestión que ocupase este lugar, tendrá doble velocidad absoluta que nosotros.

Si medimos dicha distancia en el sentido de donde venimos, el punto determinado tendrá **velocidad absoluta nula.**

Dicho punto no tiene ninguna velocidad con relación al Fondo Cósmico.

Hemos encontrado conceptualmente el Centro del Cosmos.

No debemos olvidar que en el supuesto anterior, hemos considerado que la velocidad local total es nula, hecho bien distinto de la realidad. Dado que además de todos los movimientos, el del satélite, la Tierra, el Sol y la Galaxia, existe una masa inmensa, del orden de 5 x10^{16} veces la masa solar, conocida por el Gran Atractor, en la dirección de la constelación "Norma" o "la Escuadra", que atrae nuestra galaxia, junto con su grupo local, a una velocidad que supera los 600Km. / seg.

Este hecho, en el caso que todos estos valores se conozcan con suficiente precisión, lo único que supone es un poco mas de laboriosidad en los cálculos, dado que conceptualmente el procedimiento esta claro.

He querido efectuar unos cálculos groseros, a modo de ejemplo, que nos den una idea de la posición del centro del Cosmos, para ello he considerado los valores de la velocidad absoluta de la Tierra los mismos ya utilizados líneas arriba.

Para la velocidad local total, he utilizado el valor de 600 Km. / seg. Desplazándose en el sentido de las coordenadas: A.R. = 16,25 h Dec. = - 60,9º

Dado que estamos operando con vectores en el espacio, necesitamos auxiliarnos de la Trigonometría Esférica para efectuar estos cálculos.

Si se desea evitar la trigonometría esférica, existe la alternativa de descomponer los vectores en sus proyecciones sobre los ejes cartesianos y operar con ellos.

En este escrito he omitido los cálculos.

Los resultados que hemos obtenido nos proporcionan los siguientes valores:

Velocidad de Hubble = 630 Km. / seg.

Destino: A.R. = 8,30 h. ; Dec. = 49,52 º

Con esta Velocidad de Hubble, aplicando la constante H = 71 Km. / seg. Mpc. Obtenemos que:

El Centro del Cosmos se encuentra:

Distancia: 8,87 Mpc. Es decir a 28,93 millones años luz.

Coordenadas: A.R. = 20,30 h Dec. = -49, 52 º

¡El Cosmos tiene centro y podemos determinar su posición!

EL PRINCIPIO COSMOLOGICO

Necesariamente necesitamos hacernos algunas preguntas ante este hecho.

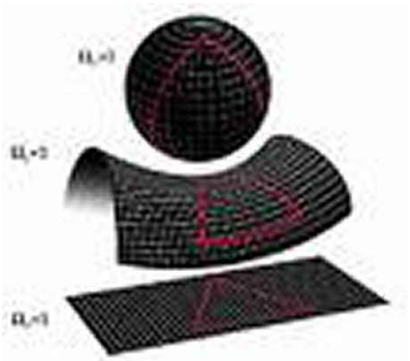

Figura 4.- Las tres posibilidades que nos permite el principio cosmológico

¿Qué ocurre? ¿Como es posible que una deducción tan obvia, pase ante los ojos de eminentes pensadores sin consecuencia alguna?

La única explicación que hallamos, es la existencia de un velo ante los ojos de mucha gente, como consecuencia de ideas preestablecidas, ancladas en los inicios del siglo XX.

Einstein tenía una idea muy predeterminada del Universo; le costó mucho aceptar el descubrimiento de la expansión que efectuó Hubble.

Ese prejuicio le obligó a introducir en sus ecuaciones la constante cosmológica, hecho del que se lamento posteriormente, y calificó como el mayor error de su vida.

También afirmó la imposibilidad de que se pudiese probar el movimiento de traslación de la Tierra.

¿Qué diría ante los descubrimientos del COBE y del WMAP?

De hecho introdujo una serie de condicionantes innecesarios.

Creo que algo similar esta ocurriendo con los condicionantes del Principio Cosmológico.

Pienso que este Principio, sobre el que se apoya la Cosmología Estándar, es sin duda uno de esos puntos que necesita una revisión completa y urgente.

Me parece una hipótesis que se apoya sobre bases débiles.

Nació en una época en que se desconocía incluso la expansión del Cosmos.

El Principio Cosmológico es como un gran fósil, increíblemente viviente, dentro de la Cosmología del siglo XXI, que esta encorsetando todo el pensamiento cosmológico.

Él es el gran responsable de muchos de los velos que cubren los ojos de algunos científicos.

Además la aplicación de este Principio no se ha realizado de forma totalmente consecuente:

Estamos habituados a ver diagramas con las tres posibilidades de expansión del Universo dependiendo de que su densidad sea mayor, igual o menor que la densidad crítica, con el correspondiente mayor o menor frenado gravitacional.

Si se hubiese sido totalmente consecuente con El Principio Cosmológico, esos diagramas no tendrían sentido; no existiría frenado gravitacional; no existiría centro de masas; cualquier punto estaría "envuelto" por una gran homogeneidad, por lo que sobre él actuarían fuerzas gravitacionales idénticas en magnitud y con los sentidos según una distribución totalmente isotrópica. Esto implica una resultante de fuerzas nula.

Esto es aplicable a cualquier punto.

En consecuencia, no existiría el frenado gravitacional en el Cosmos, de ser riguroso en la aplicación del Principio Cosmológico.

Tenemos que ser conscientes que el propósito del presente escrito es conceptual, en el que se pretende demostrar que partiendo de la información disponible se puede concluir, en contra del Principio Cosmológico, que el Cosmos tiene centro y se puede determinar su posición.

Que su localización dependerá de la precisión de los datos de que dispongamos.

Que se necesita una revisión a fondo del Principio Cosmológico, y tras ello mirar al Cosmos con otros ojos.

BIBLIOGRAFIA

HUYGENS : F. Pavía Alemany

Nº - 49 Julio-Agosto 2004 mc^2 versus $m@^2$.

Nº - 58 Enero-Febrero 2006 La Corteza del Cosmos

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 Sept.-Octubre 2007 El Cosmos másico y la anisotropía ..

Nº - 69 Novi.-Diciem. 2007 La Dinámica del Cosmos y la ..

Nº - 74 Sept. -Octubre 2008 El Cosmos y el Conocimiento …

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