



COSMOLOGÍA

LA EXPANSIÓN ANISÓTROPA DEL COSMOS

Grupo Anisotropías de las SN Ia, de la A. A. S. (cosmos@astrosafor.net)
F. Pavía Alemany, K. Alabarta Játiva, M. Alvarez Villarroya, A. Requena Villar

RESUMEN

Un Cosmos sin isotropía total, solamente con isotropía central, puede explicar muchas de las últimas observaciones respecto a su expansión. Observaciones que necesitan explicaciones muy rebuscadas bajo las condiciones impuestas por el Principio Cosmológico.

La determinación de un eje de anisotropías con relación a nosotros en la expansión del Cosmos puede obligarnos a cambiar el paradigma respecto a él.

ABSTRACT

A cosmos without total isotropy, only with central isotropy, can explain many of the latest observations regarding its expansion. Observations that need very detailed explanations under the conditions imposed by the Cosmological Principle.

The determination of an axis of anisotropies in relation to us in the expansion of the Cosmos can force us to change the paradigm with respect to it.

Una de las hipótesis en que se apoya la Cosmología académica, mayoritariamente aceptada en la actualidad, es el “Principio Cosmológico”.

Según este principio, y a partir de una determinada escala, el Cosmos es:

- Homogéneo.
- Isótropo desde cualquiera de sus puntos.
- No tiene un centro, todos sus puntos son su centro.

Estas características del Cosmos son incompatibles con otros supuestos también admitidos. Veámoslo de una forma escueta y simple, sin olvidar que estamos considerando la escala que cumpla dichas condiciones.

-Si el Cosmos es homogéneo lo será en temperaturas, densidades, etc. pero además lo debe ser en “energía potencial gravitatoria”. Cuando una masa se desplaza por una línea o una superficie equipotencial no modifica su velocidad, dado que su energía potencial es constante y en consecuencia también lo debe ser su energía cinética. Ésto se debe cumplir tanto más si se mueve por un “espacio equipotencial”. Por consiguiente no se pueden producir los frenazos gravitatorios a los que se suponía estaba sometido el Cosmos. De forma semejante, tampoco puede estar sometido a las aceleraciones consecuencia de la “energía oscura”, dado que éstas a su vez, de acuerdo con el principio crearían un campo potencial homogéneo.

-Un Cosmos con isotropía desde cualquiera de sus puntos, o isotropía total, supone que desde cualquiera

de sus puntos que elijamos, miremos en cualquiera de los sentidos “veremos” lo mismo. Consecuentemente, todas las fuerzas que actúan sobre ese lugar serán idénticas en todos los sentidos y necesariamente su resultante valdrá cero. Por consiguiente, esta condición imposibilita los frenazos gravitacionales y las aceleraciones debidas a la “energía oscura”.

-Un cosmos sin un centro, en que todos sus puntos son su centro y en consecuencia sin frontera, presenta una gran dificultad para ser comprendido. A cualquier objeción presentada al respecto, normalmente la respuesta incluye soluciones surgidas de geometrías **no Euclidianas**. En los últimos años los académicos están apostando por un **Cosmos plano** regido por la **geometría Euclidiana**, la geometría que aprendimos en la escuela.

Suponemos que el número de galaxias es enorme pero finito, y suponemos también que la distancia entre galaxias es enorme pero finita. En **geometría Euclidiana** un número finito de puntos que distan entre sí una distancia finita siempre se puede envolver por una superficie esférica de radio mínimo y finito. Dicha superficie esférica envolvente nos puede ayudar a establecer unos lindes y un centro geométrico.

Estas escuetas reflexiones nos advierten que algo falla en la concepción que tenemos del Cosmos. A nuestro parecer se deben proponer nuevas hipótesis que eviten

las incongruencias mostradas y encajen mejor con las observaciones y estudios recientes.

Nuestro grupo de Cosmología, siguiendo las ideas iniciadas por uno de nosotros, F. Pavía (Ver Bibliografía), propone como alternativa al Principio Cosmológico la siguiente hipótesis de trabajo:

El Cosmos:

1. **tiene un centro,**
2. **presenta solamente isotropía central,**
3. **no es homogéneo**
4. **obedece a la geometría Euclidiana.**

En esta nueva concepción del Cosmos **con un único centro y con isotropía central**, probablemente nosotros no ocupamos su centro pero tampoco debemos estar situados cerca de la periferia.

La expansión y propiedades del Cosmos, aunque isotropos con relación a su centro y bajo esta hipótesis, **deben mostrar una cierta anisotropía desde nuestra posición no central**, lo cual nos invita a intentar determinarla.

Nuestro grupo en 2013 publicó los resultados obtenidos utilizando los valores de **571 Supernovas Ia** (Ver Huygens N° 102 mayo - junio 2013), en la que mostramos la existencia de indicios de **una expansión anisotropa del Cosmos**.

El equipo de S. Perlmutter (1999) utilizo un conjun-

to de SNIa para defender la expansión acelerada del Cosmos, en su trabajo incluyeron a todas las SNIa en un único conjunto sin considerar sus coordenadas, de esta forma determinaron la línea de regresión que correlacionaba las magnitudes y su redshift. Nosotros utilizamos los valores de esas mismas SNIa pero las agrupamos por zonas celestes según sus coordenadas y posteriormente comparamos las líneas de regresión obtenidas para cada una de las zonas con el resultado obtenido al considerar todas las SNIa como un único conjunto, los valores se mostraron en la **Figura 5**, y para resaltar el sentido de la desviación se coloreó de rojo cuando la diferencia era positiva y en azul cuando era negativa.

En la **Interpretación de los resultados** afirmábamos: *“Dado que los datos de que se disponen son escasos para el tipo de estudio que se pretende, así como del hecho de exigir solamente un mínimo de 12 SNIa por zona y a pesar de ello tener muchas zonas que no alcanzan dicho mínimo, somos conscientes de que los resultados obtenidos no pueden considerarse concluyentes.*

*Sin embargo la simple observación de la distribución del coloreado del cuadro nos proporciona indicios muy interesantes, mostrando una tendencia precursora de una posible anisotropía de la **correlación M.D-Z**. (Modulo de Distancia-Redshift) Se advierte que las zonas están agrupadas por colores y que ocupan regiones opuestas para signos distintos, lo que indica la aparición de una **Anisotropía Dipolar**.*

Para un determinado Redshift (Z) se aprecia que las

+ 90°	21h	18h	15h	12h	9h	6h	3h	0h	+ 90°
	ZONA 81 N= 2 Zmax = 0.033	ZONA 71 N= 3 Zmax = 0.054	ZONA 61 N= 10 Zmax = 0.97 Z=1.5 dMD= -0.8116	ZONA 51 N= 65 Zmax = 1.414 Z=1.5 dMD=+0.1060	ZONA 41 N= 12 Zmax = 0.711 Z=1.5 dMD= +0.0784	ZONA 31 N= 12 Zmax = 0.859 Z=1.5 dMD= +0.1565	ZONA 21 N= 3 Zmax = 0.049	ZONA 11 N= 10 Zmax = 0.40 Z=1.5 dMD= -0.2517	
+ 30°	ZONA 82 N= 31 Zmax = 0.4025 Z=1.5 dMD= -0.2715	ZONA 72 N= 8 Zmax = 0.367 Z=1.5 dMD= -0.1269	ZONA 62 N= 7 Zmax = 0.953 Z=1.5 dMD= +0.3451	ZONA 52 N= 28 Zmax = 1.124 Z=1.5 dMD= -0.0350	ZONA 42 N= 24 Zmax = 0.741 Z=1.5 dMD= +0.0207	ZONA 32 N= 21 Zmax = 0.936 Z=1.5 dMD= +0.2880	ZONA 22 N= 11 Zmax = 0.48 Z=1.5 dMD= -0.2421	ZONA 12 N= 69 Zmax = 1.057 Z=1.5 dMD= +0.0845	+ 30°
+ 0°	ZONA 83 N= 70 Zmax = 1.192 Z=1.5 dMD= -0.1378	ZONA 73 N= 7 Zmax = 0.399 Z=1.5 dMD= -0.0635	ZONA 63 N= 2 Zmax = 0.032	ZONA 53 N= 11 Zmax = 0.656 Z=1.5 dMD= -0.0063	ZONA 43 N= 17 Zmax = 0.657 Z=1.5 dMD= -0.1211	ZONA 33 N= 3 Zmax = 0.38	ZONA 23 N=32 Zmax = 1.37 Z=1.5 dMD= +0.1981	ZONA 13 N=95 Zmax = 1.215 Z=1.5 dMD= +0.0458	+ 0°
- 30°	ZONA 84 N= 4 Zmax = 0.100	ZONA 74 N= 1 Zmax = 0.015	ZONA 64 N= 0	ZONA 54 N= 3 Zmax = 0.053	ZONA 44 N= 3 Zmax = 0.070	ZONA 34 N= 2 Zmax = 0.054	ZONA 24 N= 3 Zmax = 0.063	ZONA 14 N= 2 Zmax = 0.087	- 30°
- 90°	0h	21h	18h	15h	12h	9h	6h	3h	0h
	(21, 22, 23h)	(18, 19, 20h)	(15, 16, 17h)	(12, 13, 14h)	(9, 10, 11h)	(6, 7, 8h)	(3, 4, 5h)	(0, 1, 2h)	

CUADRO PARA N > 11
FIGURA 5 de HUYGENS 102 (MAYO - JUNIO 2013)

SN Ia de una zona del espacio presentan mayor magnitud es decir están más alejadas que las SN Ia de la zona opuesta del Cosmos con idéntico Redshift.

La objeción frecuente a nuestro trabajo en los comentarios recibidos afirman que la anisotropía encontrada, a semejanza de la anisotropía del Fondo Cósmico de Microondas, se debe al movimiento propio o peculiar nuestro, independiente del movimiento comóvil debido a la expansión del Cosmos.

A diferencia de la anisotropía del F.C.M. donde solamente existe un marco de referencia, en el estudio

determinada zona con la media obtenida de todas. Lo que nos permite concluir que **los indicios de la anisotropía hallada no se deben al movimiento propio.**

Nuestro trabajo de 2013 fue pionero buscando una anisotropía en la expansión del Cosmos, según la información que disponemos.

Era previsible que la busca de este tipo de anisotropías fuese pronto objetivo de diversos estudios.

Nuestro grupo ha tenido que esperar más de tres años

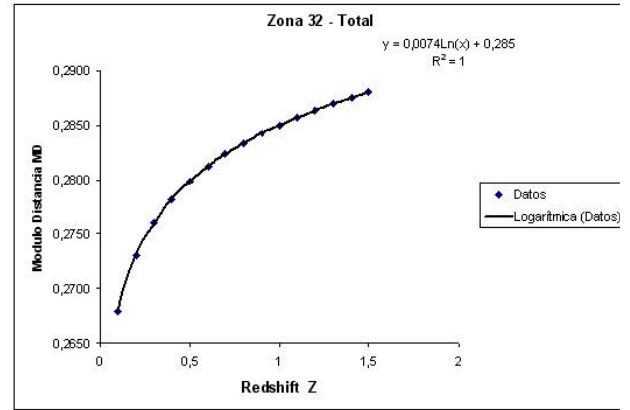
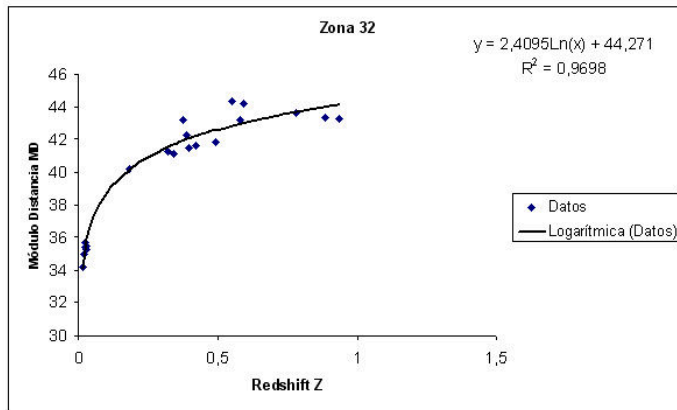


FIGURA 3 DE HUYGENS 102 (MAYO-JUNIO 2013)

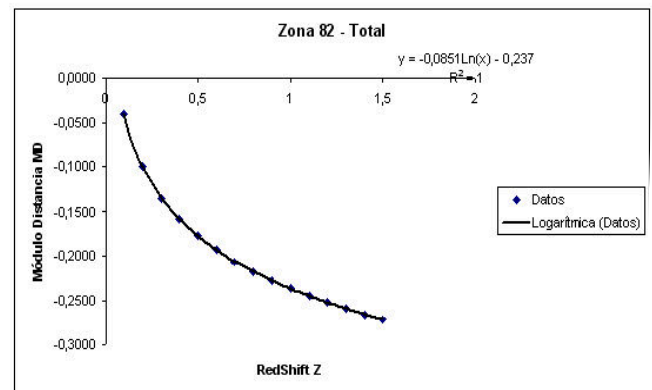
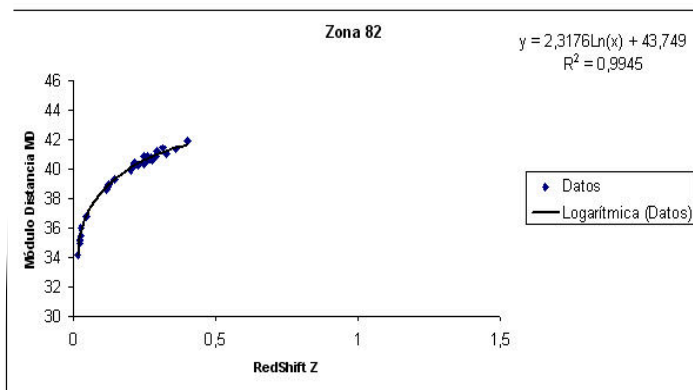


FIGURA 4 DE HUYGENS 102 (MAYO-JUNIO 2013)

de 2013 **tenemos SN Ia a diferentes distancias** y se observa que **al aumentar esta distancia la anisotropía aumenta**, al contrario de lo que debería ocurrir si la anisotropía se debiese al movimiento propio.

Esto se percibe en el segundo recuadro de las figuras N°3 y N°4 de dicha publicación, donde se compara una

para encontrar las primeras publicaciones que traten este tema de anisotropía utilizando SN Ia, estos trabajos son de 2015.

Veamos fragmentos de los resúmenes de dichos escritos:

Anisotropic expansion and SNIa: an open issue

arXiv:1402.1760v2 [astro-ph.CO] 27 Jan 2015

Expansión anisotrópica y SNIa: una cuestión abierta.

José Beltrán, VincenzoSalzano y Ruth Lazkoz

En este artículo revisamos la conveniencia de usar las observaciones de SNIa para detectar las potenciales trazas de la expansión anisotrópica del Universo. Para ello nos centramos en los datos proporcionados por Union2 y SNLS3 y empleamos el método de comparación semiesférica para detectar posibles características anisotrópicas. ... el número de SNIa es ahora demasiado bajo.

Una descripción unificada por dipolos de la constante de estructura fina y del diagrama de Hubble de SNIa en un universo Finsleriano

Xin Li, Hai-Nan Lin, Sai Wang y Zhe Chang

En este artículo proponemos un escenario de espacio-tiempo de Finsler para un universo anisotrópico. El universo Finsleriano requiere que tanto la constante de estructura fina como la expansión acelerada del cosmos tengan estructura dipolar y que las direcciones de estos dos dipolos sea la misma.

Una buena determinación del eje de anisotropía y la variación de sus propiedades según la distancia podrían ayudar a determinar el centro del Cosmos, la distribución de las masas y probablemente a averiguar las causas reales que hoy atribuimos a la energía oscura, de acuerdo con la hipótesis propuesta de la **isotropía central**.

Ya se ha iniciado la construcción del ELT, el telescopio más grande del mundo con un espejo de 40 m de diámetro.

Dicho telescopio permitirá entre otras muchas investigaciones estudiar con precisión **las concentraciones de hidrogeno existentes en los espacios intergalácticos** mediante las líneas de absorción y los correspondientes corrimientos al rojo que el espectro de un determinado cuásar muestra al pasar por cada una de las “nubes de hidrogeno” intergaláctico que cruza.

Naturalmente los espectros recibidos mostrarán una multitud de líneas de absorción del hidrogeno con sus respectivos “redshift”, según la cantidad y las distancias de las “nubes de hidrogeno intergaláctico” que atraviese.

Se estima que la aplicación de esta técnica a un determinado número de cuásares, durante unos 20 años, permitirá medir la evolución específica de esos espacios entre las “nubes de hidrogeno intergaláctico” y conocer las velocidades de expansión particulares de cada zona del Cosmos en dichas direcciones.

Dado que el número de Cuásares en estudio será reducido, un conocimiento previo de las direcciones de mayor interés, como lo son las del eje de la probable expansión anisótropa, es fundamental.

Es de gran interés que se acentúen los trabajos basados en las SNIa afín de determinar si realmente existe un eje de anisotropía en la expansión del Cosmos con relación a nosotros y en su caso definir sus valores parciales y totales en cada uno de sus sentidos.

Los resultados de dichos estudios pueden conducir a un cambio drástico del paradigma que tenemos sobre el Cosmos.

Bibliografía:

Adam Ries et al. (Supernova Search Team) “Observational Evidence from Supernovae for an Accelerating Universe and a Cosmological Constant. *Astronomical J.* 116 (1998)

Saul Perlmutter et al. (Supernova Cosmology Project) “Measurements of Omega and Lambda from 42 High-Redshift Supernovae”. *Astrophysical J.* 517 (1999)

Xin li et al. A unified description for dipoles of the fine structure constant.. arXiv:1501.06738v2 [gr-qc] 7 May 2015

José Beltran Jiménez et al. Anisotropic expansion and SNIa... arXiv:1402.1760v2 [astro-ph.CO] 27 Jan 2015

Pavia F. (2012) “La energía oscura podría no ser necesaria” *Revista Huygens* N° 101 marzo-abril 2013.

Grupo Anisotropías AAS. 571 supernovas ... *Revista Huygens* N° 102 mayo-junio 2013.