



$$M = @^3 G^{-1} T$$

La fórmula que rige el Cosmos

Fracisco Pavía Alemany
paco.pavia.alemany@gmail.com

• **Marcelino Álvarez Villarroya**
maralvilla@gmail.com

RESUMEN: *Este artículo se centra en proporcionar una alternativa matemática a la hipótesis del Big Bang, que carece de ella. Se basa en el “Original Research Paper” publicado por “Physics International” “Gravity, the origin of the mass in the Cosmos” (<https://thescipub.com/abstract/pisp.2021.2.10>) del que es un resumen evitando las deducciones matemáticas.*

La teoría más aceptada respecto al nacimiento y a la evolución del Cosmos es la teoría del Big Bang, según la cual, en el inicio toda la masa-energía del actual Cosmos se encontraba concentrada dentro de una singularidad extremadamente pequeña densa y caliente.

Presentamos una nueva fórmula física, que aunque obtenida de una forma extremadamente simple, tiene implicaciones trascendentes en Cosmología. Esta ecuación nos indica que la masa del Cosmos ha crecido proporcionalmente al tiempo, que dicho crecimiento equivale a una Masa de Planck cada unidad de Tiempo de Planck, es decir la masa de 200.000 soles cada segundo y finalmente se demuestra que la energía total del Cosmos es nula.

Palabras clave: Cosmología, Astrofísica, Big Bang, gravedad, energía del Cosmos nula, cambio de paradigma.

INTRODUCCIÓN

En el inicio del siglo XX, los científicos y hombres cultos tenían una idea del Universo bastante generalizada y aceptada: la de un Cosmos Estático y Eterno, es decir sin cambios y sin inicio ni fin en el tiempo, además de muy diminuto, solamente constituido por los objetos de nuestra propia galaxia.

Esta concepción del Cosmos, Estático y Eterno, es la que defendió durante mucho tiempo Albert Einstein. Estaba tan convencido de dicha hipótesis que se vio obligado a introducir “ad hoc” la Constante Cosmológica en su Ecuación de la Relatividad General para que fuese consistente con la hipótesis de un universo estable y estático, y eso a pesar de las advertencias de Friedman (figura 1), las de Lemaître, las de Hubble y de otros que le indicaban la posibilidad de un Universo en expansión, a los que siempre respondió con tonos hoscas.

Cuando en 1929 Edwin Hubble demostró que el Cosmos se encuentra en expansión, la hipótesis del Cosmos Estático dejó de tener sentido. Sin embargo a Albert le costó asumirlo, hasta que en 1931 decidió visitar a Hubble y el Observatorio del Monte Wilson. Ante las prue-

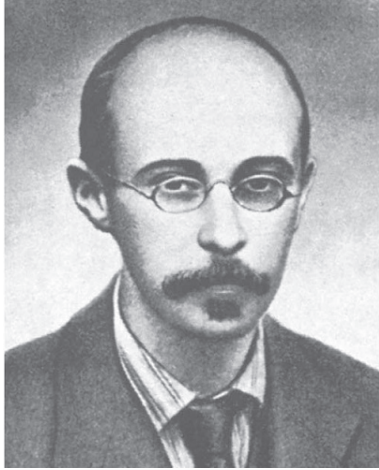


FIGURA 1.-

Aleksandr Fridman (1888-1925). Cursó estudios en la Universidad de San Petersburgo. Fue uno de los primeros científicos en aplicar las ecuaciones de la Relatividad a un modelo del universo en expansión. Einstein rechazó este modelo, llegando a publicar que los cálculos eran erróneos, aunque después rectificó. Considerado uno de los tres padres de la expansión del universo, junto a Georges Lemaître y George Gamow.

bas que le presentó Edwin, Albert no tuvo más remedio que aceptar las evidencias y admitir que había “cometido el mayor error de toda su vida” al meter la Constante Cosmológica en su ecuación de la Relatividad General.

Varios pensadores vieron la necesidad de sustituir la hipótesis incorrecta por una nueva, que a pesar de la expansión del Cosmos supusiera los mínimos cambios en la idea original. Fred Hoyle con otros lanzaron una nueva teoría, la de un Cosmos Estacionario en el que se estaría creando masa continuamente, con el fin de mantener constante la densidad del Universo.

George Gámow propuso otra alternativa, la teoría del Big Bang, basándose en las ideas del sacerdote jesuita Lemaître sobre la expansión del universo; según esta teoría, en el inicio toda la masa-energía del actual Cosmos se encontraba en una singularidad extremadamente pequeña, densa y caliente y tras una especie de explosión

se inicia una expansión que perdura hasta la actualidad. En la teoría de Hoyle era la densidad la que se mantenía constante. Según el Big Bang es la masa-energía la que se mantiene constante.

Alrededor de 1973 se presentaron varias ideas que defendían que, de una fluctuación del vacío pudo surgir todo el Universo sin violar las leyes conservativas, al compensarse la energía positiva de la masa con la energía negativa gravitacional.

En 2013 Krauss (figura 2) y otros autores propusieron la idea de que,

«En una gravedad cuántica, el Universo puede y realmente lo hace así, aparecer espontáneamente de la nada. Estos universos no necesitan estar vacíos, sino que pueden contener materia y radiación, siempre y cuando que la energía total incluyendo la energía negativa asociada a la gravedad sea cero».

Pero para estas hipótesis nunca se encontró una base matemática donde apoyarlas.

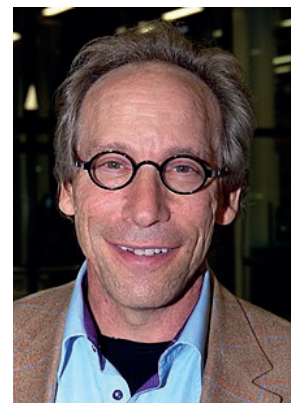


FIGURA 2.-

Lawrence M. Krauss (1954) es doctor en Física Teórica por el Instituto Tecnológico de Massachusetts y en la actualidad es director del Proyecto Orígenes en la Universidad Estatal de Arizona. Anteriormente fue profesor de Física Ambrose Swasey, profesor de astronomía, y director del Center for Education and Research en la Universidad Case de la Reserva Occidental.

En este artículo presentamos una nueva ecuación que responde a estas inquietudes, proporcionando una nueva teoría del Cosmos sobre una base físico-matemática, que explica el origen de la masa-energía del Cosmos, donde la gravedad desempeña el papel fundamental. Además esta nueva ecuación nos permite afirmar que la energía total del Cosmos es nula.

LA EXPRESIÓN DE LA MASA

A partir de las dos expresiones básicas de Isaac Newton: ;

Mediante el “Análisis Dimensional” y las “Unidades de Planck”, se obtiene la expresión:

$$M = c^3 G^{-1} T$$

Donde “M” representa la masa, “c” la constante de la velocidad de la luz en el vacío, “G” la constante universal de la gravedad y “T” el tiempo.

Proceso deductivo enormemente sencillo que nos proporciona una expresión extremadamente simple con un profundo significado.

INTERPRETANDO LA ECUACIÓN

La interpretación de la ecuación $M = c^3 G^{-1} T$ nos proporciona una concepción del Cosmos muy distinta de la establecida.

1. Para $T = 0$, la masa $M = 0$.
2. La masa crece proporcionalmente al tiempo. Por lo tanto nos proporciona la historia de la masa del Cosmos.
3. La relación entre las constantes universales

velocidad de la luz y velocidad de los campos gravitatorios “ c^3/G ” parece ser la causa generadora de la masa.

DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO DE LA MASA DEL COSMOS

Podemos aplicar la ecuación deducida a la historia del Cosmos. Dado que la masa del cosmos crece proporcionalmente con el tiempo, podemos calcular la masa después del primer segundo de existencia y su tasa de crecimiento por segundo, ΔMs^{-1} , con base en lo siguiente:

$$G = 6.674 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}; \quad c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}; \\ T = 1 \text{ segundo}$$

Obtenemos una tasa de crecimiento de 4×10^{35} kg por segundo.

Sabiendo que la masa del Sol es de 2×10^{30} kg, se genera una masa equivalente a 200.000 soles cada segundo.

DETERMINACIÓN DE LA MASA DEL COSMOS CREADA DESDE EL INICIO

La cosmología estima la edad actual del Cosmos en 13.700 millones de años. Desde el comienzo, el tiempo transcurrido es aproximadamente de $4,32 \times 10^{17}$ segundos.

Aplicando la tasa de crecimiento obtenida, obtenemos una masa total del Cosmos actual que equivale a $8,64 \times 10^{22}$ soles, es decir $8,64 \times 10^{22}$ soles por 2×10^{30} kilos cada sol, nos da una masa total de $1,73 \times 10^{53}$ kilos para todo el Cosmos.

¿ESTA MASA ES COMPATIBLE CON LAS ESTIMACIONES?

De una forma simple, sencilla y sin pretensiones: suponiendo que nuestra galaxia contiene 10^{11} estrellas, y que existen al menos 10^{11} galaxias en el Cosmos, tendríamos el equivalente a 10^{22} estrellas en el universo.

Que es del mismo orden de magnitud que el calculado, $8,64 \times 10^{22}$ soles.

La evaluación actual de la masa ordinaria del universo observable, obtenida por otros medios, es de 10^{53} kg, muy similar a nuestro cálculo de $1,73 \times 10^{53}$ kg.

LA CONSTANTE UNIVERSAL “@”

La ecuación $M = c^3 G^{-1} T$ nos proporciona cuantitativamente el crecimiento de la masa-energía del Cosmos y el valor de ésta en cualquier momento de su evolución. No obstante la razón de esta creación de materia-energía no queda clara. ¿A cambio de qué se está creando esa masa-energía? Para aproximarnos algo más a esta comprensión, introduciremos una nueva constante universal.

Consideramos que existen cuatro interacciones en la naturaleza, y que en el inicio todas ellas estaban unidas.

Próximo al tiempo de Planck, a unos 10^{-43} segundos tras el inicio de todo, se independiza la primera de estas interacciones, que es la Fuerza de la Gravedad.

Aproximadamente a unos 10^{-37} segundos, la Fuerza Nuclear Fuerte, es la que se independiza como tal.

Finalmente, a los 10^{-12} segundos, la Fuerza Nuclear Débil se separó de la Fuerza Electromagnética.

De esta forma resulta que la Fuerza Electromagnética, que es la responsable de la luz y de “c”, es consecuencia de la última separación entre interacciones.

Si admitimos que la velocidad de propagación de los campos gravitatorios, a la que le asignaremos el símbolo “@”, es idéntica a la velocidad de la luz en el vacío “c”, y sabiendo que en origen cósmico los campos gravitatorios preexistieron a los electromagnéticos, tendremos que admitir que “@” es la causa y que “c” es la consecuencia, por lo que la velocidad de propagación de los campos gravitatorios “@”, debe ser considerada como la verdadera constante universal en sustitución de “c”.

A pesar que “c” y “@” cuantitativamente tienen valores idénticos, conceptualmente son muy distintas y aconsejamos que la nueva constante sea introducida en deducciones y cálculos.

Estas ideas fueron expuestas por parte de Pavía en 2004, al defender que la ecuación apropiada para la energía debe ser: $E = m@^2$

LA ECUACIÓN DE LA MASA-ENERGÍA DEL COSMOS

Si en la ecuación obtenida sustituimos “c” por “@” obtendremos la forma definitiva de la ecuación buscada, la ecuación de la masa-energía del Cosmos:

$$M = @^3 G^{-1} T$$

La “M”, que representa la masa, es función de dos constantes universales (en este caso ambas constantes están relacionadas con los campos gravitatorios) y de una única variable, el tiempo “T”.

En esta expresión queda evidente que la creación de masa-energía es la contrapartida de la expansión del Campo Gravitatorio, siendo “ $@^3G^{-1}$ ” la parte de la expresión responsable de la creación de masa-energía, desde el Tiempo de Planck al presente y seguirá siéndolo en el futuro, y nos sugiere que la formación de masa-energía se produce como un subproducto del continuo incremento del campo gravitatorio, a la vez que genera el espacio.

La ecuación equivalente expresada en energía, es: $E = @^5G^{-1}T$

LA CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA

El principio de la conservación de la energía necesitó de una primera adaptación como consecuencia de la formulación de manos de Albert Einstein de la ecuación de la energía en función de la masa en reposo, $E=mc^2$, debiendo a partir de ese momento considerar el binomio “*energía-masa*” como la magnitud que se mantiene constante.

Nuestra ecuación, obliga a reconsiderar por segunda vez el principio general de conservación de la energía. Ahora nos encontramos ante un sistema evolutivo, en el que la masa-energía, que ahora expresamos por separado, crece sin fin.

La energía asociada a la gravedad del Cosmos es negativa, e igual a la energía de radiación, más la energía de la masa, lo que hace que la energía total del Cosmos, se conserve y sea nula

con independencia del tiempo que haya transcurrido.

DISCREPANCIAS CON LA TEORÍA DEL ESTADO ESTACIONARIO

Dado que la masa se crea continuamente, la fórmula obtenida sugiere que estamos volviendo a la teoría del estado estacionario, como la defendió Fred Hoyle, entre otros, a mediados del siglo XX. Estos cosmólogos afirmaron que el Cosmos era invariable y que la disminución de su densidad causada por la expansión se compensaba con la creación continua de masa.

A pesar de esta aparente similitud con nuestra propuesta, existen dos hechos que diferencian completamente nuestra teoría de las ideas de Hoyle y los seguidores de su teoría:

- Nuestra teoría es consistente con una ecuación deducida matemáticamente a partir de fórmulas físicas. Mientras que Hoyle y sus seguidores defendieron su teoría basándose únicamente en la idea de mantener constante la densidad del Cosmos.

- Según Hoyle, la materia creada compensa la disminución de densidad como consecuencia de la expansión. Según nuestra fórmula, la masa crece proporcionalmente con el tiempo, mientras que el volumen crece como el cubo de tiempo. Por lo tanto, la densidad del Cosmos disminuye como función cuadrática del tiempo, no cumpliendo con los requisitos de la teoría del estado estacionario.

DIVERSAS FORMAS DE OBTENER $M = @^3G^{-1}T$

En el principio de este escrito hemos obtenido la ecuación $M = @^3G^{-1}T$, pero en realidad esta expresión la hemos podido lograr por cinco vías distintas, lo que demuestra que se encuentra agazapada dentro de muchas leyes físicas y de la naturaleza:

-De las Ecuaciones de Newton

-De las Unidades de Planck

-De la interacción gravitacional

-De la energía asociada a la gravedad

-De la ecuación de la energía

LOS CÁLCULOS DEL DR. DIMITAR VALEV

Cuando ya teníamos prácticamente terminado nuestro trabajo, nos topamos con una sorpresa; encontramos un artículo del Dr. Dimitar Valev de la “Bulgarian Academy of Sciences”.

El Dr. Valev mediante el Análisis Dimensional, recurrió a un procedimiento similar al que utilizó Planck para obtener sus unidades. Valev mediante las constantes c , G y H , (Siendo “ H ” la constante de Hubble, con la que sustituye a la constante reducida de Planck, “ h ”), obtiene la siguiente ecuación: $M=c^3/GH$, que le permite obtener la masa del Cosmos actual.

En este artículo el Dr. Valev no se percata que a la Constante de Hubble “ H ” se le denomina inapropiadamente “constante”, dado que varía con el tiempo. Cuando se expresa en unidades homogéneas simplemente es la inversa del tiempo del Cosmos, $H = 1/T$, por consiguiente

cuando el Cosmos tenía la mitad del tiempo actual el valor de H debía ser el doble. Por lo que Valev estima la masa del Cosmos actual sin mas transcendencia.

Efectuando la sustitución, $H = 1/T$, la ecuación $M=c^3/GH$ es idéntica a nuestra $M=@^3G^{-1}T$ para “ T ” la edad actual del Universo.

Valev de forma similar estima la densidad del Cosmos actual y obtiene que es proporcional a “ H^2 ”, es decir inversamente proporcional a “ T^2 ” valor que coincide con el obtenido por nosotros y coherente con que la masa crezca proporcionalmente al tiempo, mientras el volumen lo hace proporcionalmente al cubo del tiempo.

Hemos dicho que Valev estimó en vez de calculó, por la razón que él acabó estimando las constantes que aparecen en las ecuaciones dimensionales en vez de obtenerlas matemáticamente. Constantes que nosotros sí pudimos calcular, mediante el uso de las unidades de Planck.

CONCLUSIONES

La ecuación $M=@^3G^{-1}T$ rompe todos nuestros esquemas.

Afirmábamos que la materia producía campos gravitatorios. Ahora deducimos que los campos gravitatorios producen la masa-energía.

La fórmula muestra como el inmenso Cosmos se ha creado a razón de una masa de Planck por cada unidad de tiempo de Planck, lo que equivale a la masa de unos 200.000 soles cada segundo.

Dado que la interacción gravitatoria, se anticipó a la interacción electromagnética, la velocidad de propagación de los campos gravitatorios

“@” debe ser considerada como la verdadera constante universal en substitución de “c”.

La generación de la totalidad del Cosmos solamente ha requerido un salto cuántico del que ha surgido la gravedad (con su constante “G”, su velocidad de propagación “@”) y el tiempo “T”.

La energía total del Cosmos se mantiene igual a cero independientemente del tiempo transcurrido.

La simplicidad, la estructura y la belleza de la expresión deducida nos confirma la correcta substitución de “c” por “@”.

La diversidad de procedimientos que nos han llevado a la deducción de la expresión $M=@^3G^{-1}T$, nos muestra que ésta forma parte inherente de la naturaleza y confirma su legitimidad.

Es muy significativo el que de forma independiente el Dr. Dimitar Valev y nosotros hayamos llegado a conclusiones convergentes a la vez que complementarias, condición que garantiza que nuestros caminos de reflexión y trabajo son correctos.

Pensamos que esta ecuación $M=@^3G^{-1}T$ y la constante “@” abren un nuevo e interesantísimo campo de investigación y estudio no solamente de lo muy grande sino incluso de la propia esencia de la materia. ■



TITAGUAS Serranía Alto Turia obtuvo en 2017 la certificación de "Reserva Starlight" otorgada por la *Fundación Starlight* y avalada por la **UNESCO**.

Esta certificación acredita que no hay apenas contaminación lumínica, siendo un municipio respetuoso con el cielo oscuro para la Observación Astronómica.

**‘Apaga una luz y enciende una estrella’
ESCUELA DE CIENCIAS
“COSMOFISICA”**

c/San Cristóbal, 46 - 46178 TITAGUAS
Valencia (Spain)