



# COSMOLOGÍA

## UN GRAN HALLAZGO SOBRE COSMOLOGÍA

F. Pavía M. Alvarez (13/06/19)

*A finales del siglo XIX, la mayoría de los hombres de ciencia estaban convencidos de que en el campo de la Física quedaba poco por hacer, que todas las especialidades dentro de dicha disciplina estaban completas; como mucho se podría añadir algún decimal a los valores de algunas constantes y muy poco mas.*

A finales del siglo XIX, la mayoría de los hombres de ciencia estaban convencidos de que en el campo de la Física quedaba poco por hacer, que todas las especialidades dentro de dicha disciplina estaban completas; como mucho se podría añadir algún decimal a los valores de algunas constantes y muy poco mas.

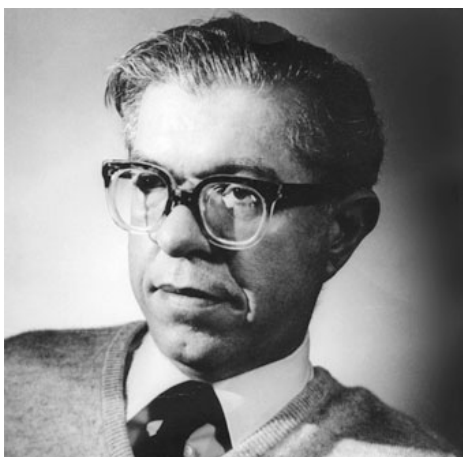
Y es precisamente concluyendo dicho siglo y en el inicio del XX, de manos de Max Planck con la Mecánica Cuántica y de Albert Einstein con la Relatividad, cuando se produce el mayor progreso y transformación en esta disciplina.

En ese tiempo, 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 de 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 Cosmos Estático, a pesar de las advertencias de Friedman, Lemaître, Hubble y otros, que le indicaban la posibilidad de un Cosmos no estático, a los que siempre respondió con tonos toscos.

Cuando Edwin Hubble demostró que el Cosmos se encuentra en expansión, la hipótesis del Cosmos Estático dejó de tener sentido, pero a Albert le



Fred Hoyle (Yorkshire, 1915 - Bournemouth, 2001) fue un astrónomo británico conocido principalmente por su teoría de la nucleosíntesis estelar y sus posturas a menudo controvertidas sobre otros asuntos cosmológicos y científicos.



Thomas Gold nació el 22 de mayo de 1920, murió el 22 de junio de 2004, fue un astrofísico austriaco. Ejerció como profesor de astronomía en la Universidad Cornell y fue miembro de la Academia Nacional de las Ciencias de Estados Unidos.



Herman Bondi; Viena, 1919 - Cambridge, Reino Unido, 2005. Físico, matemático y astrónomo austriaco. Estudió en Viena y en Cambridge y se especializó en física teórica y astronomía. Profesor de matemáticas en la Universidad de Cambridge y en el King's College de Londres.

costó asumirlo, hasta que en 1931 decidió visitar a Hubble y el Observatorio del Monte Wilson, que con sus 254 centímetros era el telescopio más potente del mundo. Ante las pruebas que le presentó Edwin Hubble, Albert no tuvo más que aceptar las evidencias y admitir que había cometido el mayor error de toda su vida al introducir 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, ello supusiera los mínimos cambios en éste. 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. Dado que, según Hubble, las distancias en el Cosmos crecen proporcionalmente al tiempo, el volumen lo hace al cubo, por consiguiente para mantener la densidad constante es necesario que la masa crezca también proporcionalmente al cubo del tiempo.

George Gámow y seguidores propusieron otra alternativa. Si en la teoría de Hoyle se mantenía la densidad constante, según la nueva hipótesis, la masa es la que se mantendría constante, estando ya en el inicio toda la masa-energía del actual Cosmos que se encontraba en una singularidad extremadamente pequeña, densa y caliente, que tras una especie de explosión inicia una expansión que perdura hasta la actualidad. Hoyle aprovechó una



FÍSICO ESTADOUNIDENSE DE ORIGEN RUSO CONOCIDO POR SUS TRABAJOS EN EL CAMPO DE LA BIOQUÍMICA Y LA ASTROFÍSICA. INGRESÓ EN LA UNIVERSIDAD DE NOVOROSIA, Y LENINGRADO. TRAS COMPLETAR SU FORMACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE GOTINGA, EN COPENHAGUE, JUNTO A NIELS BOHR, Y EN CAMBRIDGE CON ERNEST RUTHERFORD, GEORGE GAMOW FUE NOMBRADO PROFESOR DE LA UNIVERSIDAD DE LENINGRADO.

emisión de la BBC para llamar a esta teoría, de forma burlesca, el “Big Bang”, término que se afianzó y con el que designamos la hipótesis actualmente aceptada por el mundo académico.

Debemos advertir que ninguna de las tres teorías mencionadas, incluida la del Big Bang, posee una base físico-matemática donde apoyarse. Las tres son teorías especulativas más o menos verosímiles

en su momento.

Es cierto que hay una serie de observaciones que son coherentes con relación a la hipótesis del Big Bang, pero esto no implica la corrección de la hipótesis. Y además, debemos señalar que este modelo tiene lagunas que no puede resolver.

Tres son las contrariedades principales con que se enfrenta:

- El problema de la planitud,
- el problema del horizonte y
- el problema del monopolo magnético.

### El problema de la Planitud

La ecuación de Friedman nos proporcionaba tres soluciones distintas para la curvatura espacial, dependiendo del valor medio de la densidad del Universo.

Es muy curioso que las mediciones realizadas nos proporcionen para el Cosmos un valor extremadamente próximo al valor intermedio entre los que proporcionarían una expansión infinita y los que provocarían el colapso.

El universo se comporta como si su masa fuese aproximadamente igual a la masa crítica, es decir, la masa que separa esos dos resultados completamente opuestos para el Cosmos.

Hay que considerar que cualquier diferencia respecto a ese valor crítico en la fase inicial se hubiese incrementado muchísimo con la expansión del universo.

Simplemente pequeñas diferencias entre la masa real y la crítica hubiesen ocasionado que el Universo colapsara o se expandiera muy pronto, sin posibilidades para que se formaran las galaxias y sus componentes tal como los conocemos.

Este valor tan próximo a “1” puede ser una coincidencia, pero es muy improbable.

Debe existir algún fenómeno responsable de este valor y no tener que asumir que las condiciones iniciales son un puro capricho de la naturaleza.

### El problema del horizonte

Tomamos dos regiones de la radiación cósmica de fondo separadas de tal forma que cada una quede fuera del horizonte de la otra, con lo

que nos aseguramos que no pueden haber estado comunicadas. A pesar de ello las variaciones de temperatura entre ambas es del orden de  $10^{-5}$ .

Estamos de nuevo ante una coincidencia, o ¿existe un fenómeno responsable de esta homogeneidad global?

### El problema del monopolio

Según el Big Bang, en los primeros instantes del Universo las temperaturas eran muy elevadas y se debieron formar muchos monopolos magnéticos. Entonces, ¿por qué no localizamos ninguno de ellos?

En la naturaleza no los encontramos y tampoco conseguimos obtenerlos.

Cuando partimos un imán, con la intención de separar sus polos, no logramos nuestro propósito. Obtenemos dos imanes, cada uno con sus dos polos.

### El modelo inflacionario

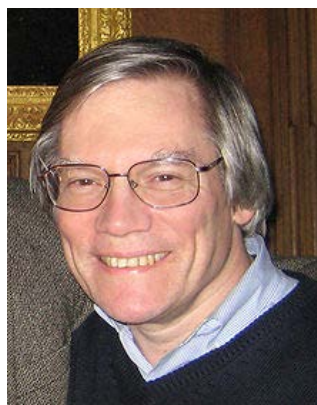
Para intentar sortear estas adversidades se le tuvo que poner “un parche” a la teoría del Big Bang.

El remiendo a estos reveses vino por parte del “modelo inflacionario”, desarrollado principalmente por Alan Guth.

En 1981 Alan Guth propuso la teoría de la “inflación”, según la cual como consecuencia de un “vacío cuántico” o “falso vacío”, el Universo sufrió una expansión acelerada de forma exponencial. Ésto ocurrió en una fase muy temprana de su existencia.

Este proceso que duró poquísimos tiempo, pero que provocó una expansión ultrarrápida del cosmos, recibe el nombre de “inflación”.

Cuando ocurrió la inflación tanto la fuerza de la gravedad como la fuerza nuclear fuerte ya se habían independizado.



Sin embargo la fuerza

ALAN HARVEY GUTH (NEW BRUNSWICK, NUEVA JERSEY; 27 DE FEBRERO DE 1947) ES UN FÍSICO Y COSMÓLOGO ESTADOUNIDENSE. INVESTIGADOR DEL MIT, ELABORÓ LA PRIMERA FORMULACIÓN DE LA TEORÍA DEL UNIVERSO INFLACIONARIO EN LA DÉCADA DE 1970.

GUTH SE GRADUÓ EN LA MIT EN 1968 EN FÍSICA DONDE RECIBIÓ UN MÁSTER Y UN DOCTORADO, TAMBIÉN EN FÍSICA.

nuclear débil y la fuerza electromagnética seguían unidas como fuerza Electrodébil.

Se considera que este fenómeno transcurrió entre los  $10^{-36}$  y los  $10^{-35}$  segundos.

En tanto el Radio del Universo creció desde poco más de la longitud de Planck, hasta el orden de un metro aproximadamente.

### Enmascarando los problemas.

A pesar que el modelo inflacionario es totalmente especulativo, sin que tengamos pruebas que lo avalen y con la duda de que algún día las podamos tener, consigue disimular los inconvenientes anteriormente citados.

Según este modelo, durante el periodo inflacionario se produce un acoplamiento automático entre la expansión exponencial y la atracción gravitatoria, de tal forma que se compensan para dar como resultado un “Universo plano”. Un Universo que escapa con una velocidad precisa para compensar su propia fuerza gravitatoria.

El problema de la extraordinaria homogeneidad a gran escala del Universo sería resultado también de la elevadísima expansión. Ésta allanaría las irregularidades y cualquier tipo de desorden presentes en el inicio.

De forma similar la expansión exponencial, sufrida durante el periodo inflacionario, causó el alejamiento y disolución de los monopolos hasta alcanzar una densidad nula en su presencia, lo que dificulta su detección.

Como vemos tanto la hipótesis de base como los remiendos son totalmente especulativos.

Esa necesidad de una base físico-matemática para nuestra concepción Cosmológica del todo es un acicate, que periódicamente aflora en el pensamiento.

Pero tenemos también otros conceptos que no acaban de encajar con la actual visión del Cosmos:

-En torno a una masa se crea un campo gravitatorio, que se expande continuamente a velocidad de la luz, ¿A cambio de que se produce ese incremento continuo del volumen de ese campo?, ¿Será a cambio de parte de la masa que lo genera? ¿Será el campo gravitatorio la contrapartida energética de la masa, de tal forma que la suma de ambas energías sea nula?

Esta última conjetura, que hemos leído algunas



veces, tampoco encaja con la teoría del Big Bang. Según ésta, la masa-energía del Cosmos se mantiene constante, mientras los campos gravitatorios se expanden y expanden sin cesar. ¿Cómo igualar matemáticamente una variable a una constante?

-La otra idea inquietante es respecto a la velocidad de propagación de los campos gravitatorios y la velocidad de la luz. Se admite que ambas velocidades son idénticas. Sin embargo según el orden del momento de desacoplamiento de las interacciones de la naturaleza, la Gravedad fue la primera y los campos electromagnéticos, los responsables de la luz, fueron los últimos. ¿No debería ser la velocidad de propagación de los campos gravitatorios la verdadera constante universal de velocidad, a la que designaremos “@”, por ser la precursora?

Además debemos recordar que próximo al Tiempo de Planck la interacción electromagnética no se había desacoplado, por lo que no existía “c”, lo cual fortalece nuestra propuesta de generalizar la sustitución de “c” por “@”.

Por lo que las unidades de Planck las deberíamos expresar:

$$M_p = \sqrt{\frac{\hbar @}{G}} \quad ; \quad T_p = \sqrt{\frac{\hbar G}{@^5}} \quad ; \quad E_p = \sqrt{\frac{\hbar @^5}{G}}$$

Otra peculiaridad que se advierte es con relación a la densidad de Planck “ $\rho_p$ ”, leemos con frecuencia que esta es la densidad del Cosmos en el Tiempo de Planck, y se obtiene de dividir la Masa de Planck por el volumen de Planck, un cubo de lado igual a la longitud de Planck.

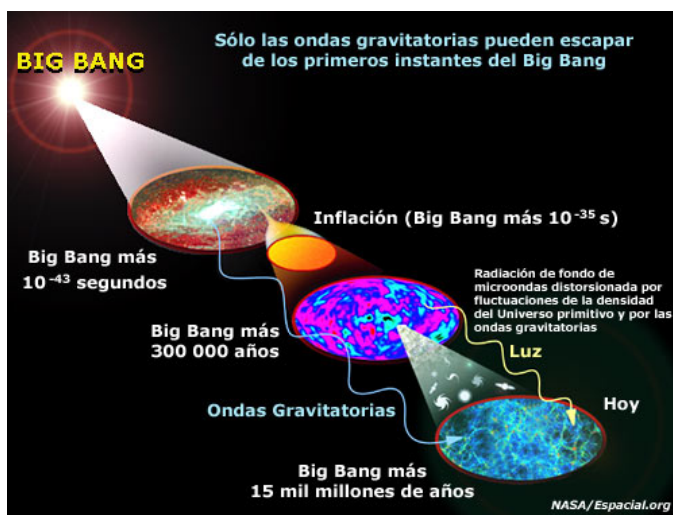
Pero según el Big Bang, ¿No estaba presente desde el inicio toda la masa del Cosmos?

Si se desea saber la densidad del Cosmos en el Tiempo de Planck siendo consecuentes con el Big Bang, ¿no deberíamos dividir toda la masa estimada del Cosmos respecto al volumen de Planck y mejor con relación al volumen de una esfera de radio la longitud de Planck?

### El gran hallazgo:

Un buen día casualmente, todos estos ingredientes mencionados y alguno más se entremezclaron en una especie de pócima mágica y con la mayor sencillez surgió una ecuación extremadamente simple, bella y clara, que dio respuesta a nuestras inquietudes y nos explica cómo nació, creció, es y será nuestro Cosmos.

Esta ecuación nos indica que la masa del Cosmos en el inicio era cero, que en el Tiempo de Planck era igual a una Masa de Planck, que en el primer



segundo equivalía a la masa de doscientos mil Soles, que ha ido creciendo, no al cubo del tiempo como suponía Hoyle, si no proporcionalmente al tiempo, alcanzando en la actualidad el equivalente a la masa de  $8,64 \times 10^{22}$  soles.

La ecuación hallada nos proporciona una visión distinta de la que teníamos del Cosmos y de todo su proceso evolutivo, y que apoyándose en una deducción físico/matemática, al contrario de la hipótesis del Big Bang que carece de ella, nos proporciona un enfoque más lógico y racional del nacimiento y progreso del Cosmos.

Los conocimientos de Matemáticas y Física utilizados son elementales, al alcance de la mayoría de los lectores, sin embargo nos proporcionan la base y argumentación de toda una nueva Cosmología.

El gran problema de esta ecuación es la extrema sencillez en su obtención, su claridad y las implicaciones que se desprenden de ella, derrumbando “lo correctamente académico”.

Nos agradecería publicarlo en esta revista, en nuestra querida revista, pero debemos ser cautos; debemos conseguir antes una publicación de gran impacto, donde el primer requisito es la ausencia de una publicación previa.

El escrito lo tenemos doblemente registrado y esperamos esté a buen resguardo de copias y plagios.

Cualquiera que esté interesado en este trabajo puede hacérselo saber y de forma particular le proporcionaremos una copia.

### Origen ilustraciones

<https://conexion.cinvestav.mx/Publicaciones/el-origen-del-universo>

<https://www.biografiasyvidas.com/biografia/b/bondi.htm>

<https://www.findagrave.com>

<https://es.wikipedia.org/wiki/>

<http://www.espacial.org/astrofísica> ■