



El surgimiento del Universo

Ponente: ing. Francisco Colorado Biollo

OCTUBRE 2019

¿QUÉ ES EL UNIVERSO?

El universo es el conjunto de cosas que existen: materia, energía, espacio y tiempo. El universo tiene muchos componentes como: Planetas, Galaxias, hipergalaxias, estrellas, cometas, asteroides, meteoritos, satélites, nebulosas, agujero negro, cuántares, etc.



El hombre siempre ha tenido la curiosidad de descubrir el origen del Universo, pero lamentablemente desde el punto de vista científico todavía no se ha logrado.

- ▶ El surgimiento del Universo se ha tratado de explicar desde que el humano comenzó a tener uso de razón y observación; con base en lo último y teniendo como piedra angular el concepto divino, de acuerdo a cada civilización, comenzó a elaborar distintas descripciones de cómo concebía cada civilización el surgimiento del universo. A esto se le conoce como COSMOGONIA o sea, una narración mitológica sobre la cual se pretende establecer el origen del mundo, del ser humano y del universo.
- ▶ A medida que se desarrolló la tecnología de observación estelar y las matemáticas, se desarrollaron teorías sobre el mismo tema pero basadas en hechos físicos, observaciones con telescopios ya de cierta capacidad, y a esto se le conoce como COSMOLOGÍA.





En vista de que cada civilización a lo largo de su desarrollo ha tenido su propia concepción, en esta primera parte se describirán ligeramente la cosmogonía de tres culturas:

- ▶ **Cultura Maya**
- ▶ **Cultura hebrea**
- ▶ **Cultura Islámica**
- ▶ **Cultura Egipcia**

CULTURA MAYA

Esta cultura afirmaba que el Universo fue creado por 3 dioses:

Kukulkán, que creó la vida mediante el agua,

Huracán, que creó la vida mediante el viento, y

Tepeu, que creó la vida mediante el fuego.



El universo maya descansaba sobre un cocodrilo. Cada cuarto de la Tierra se asociaba con un color, y el centro era un quinto punto cardinal.

Cuatro seres divinos sostenían la bóveda del cielo: el dragón bicéfalo cuyo cuerpo es una banda con símbolos celestes y se arquea sobre la diosa de la Luna -que sostiene a la figura del conejo sobre la superficie de ésta-, el Venus esquelético y el dios Sol.



Es de todos sabido que de acuerdo al Génesis del Antiguo Testamento, Yahvé o Jehová, creó el cielo y la tierra en 7 días, pero esta es una interpretación y sabemos que no hay que tomarlo literalmente, pero hay cierta secuencia que es interesante analizarla:

La Existencia de la Vida según la Santa Escritura

El primer versículo de la Biblia describe la creación del universo en términos muy simples. Dice: "En el principio creó Dios los cielos y la tierra".

Los Siete Días de la Creación (Génesis 1:1 al 2:5)



Primer día	Aparece la luz (Génesis 1:1-5).
Segundo día	La creación del firmamento (Génesis 1:6-8).
Tercer día	La tierra es separada de los mares (Génesis 1:9,10). Surge la vegetación (Génesis 1:11-13).
Cuarto día	Creación de las estrellas (sol, luna...) (Génesis 1:14-19).
Quinto día	Creación de los peces y los pájaros (Génesis 1:20-23).
Sexto día	Creación de los animales y el hombre (Génesis 1:24-31).
Séptimo día	Dios descansó y santificó el séptimo día (Génesis 2:1-3).

Cultura Islámica

En el Corán existen frases relativas a la creación del Universo tal como:

أَوَلَمْ يَرَ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ▶

¿Acaso los que se niegan a creer no reparan en ▶
que los cielos y la Tierra formaban una masa
homogénea y la disgregué, y que creé del agua a
todo ser vivo? ¿Es que aún después de esto no van
a creer?

La creación del Universo según la mitología egipcia

Segunda Teoría:

Al principio solo existía el Nun, hasta que del océano emerge Amón Ra. Aparece en la cima de una colina saliendo de Nun y escupe a Shu, dios del aire, y a Tefnut, diosa de la humedad. Y juntos engendran a Geb, el dios de la tierra, y a Nut, la diosa del cielo... Y Geb y Nut dan nacimiento a los demás dioses egipcios. De esta forma nace el universo.



Si recordamos de la Física de nuestro bachillerato, existen muchas leyes naturales, entre ellas:

La ley de Newton sobre la gravitación.

La Ley de Boyle-Mariotte sobre el comportamiento de los gases.

La ley de la conservación de la energía, etc., etc.

Para llegar a estas leyes se ha seguido un proceso que es en forma general como sigue:

OBSERVACIÓN

HIPÓTESIS

TESIS

TEORÍA

DEMOSTRACIÓN

LEY

TEORÍAS COSMOLÓGICAS SOBRE EL ORIGEN DEL UNIVERSO

- 1. Teoría del Estado Estacionario,
- 2. Teoría del Universo Oscilante,
- 3. Teoría de la Gran Explosión (Big Bang)
- 4. Teoría Inflacionaria

Las más aceptadas en la actualidad son la del Big Bang y la Inflacionaria, y algunos científicos consideran que son complementarias, la teoría 1 puede ser descartada y sólo se enunciarán sus conceptos básicos, la teoría 2 se describirá con comentarios.

Teoría del estado estacionario del universo

- ▶ Fue propuesta por Helman Bondi, Thomas Gold y Fred Hoyle a mediados del siglo XX y considera que el Universo es estático, sin principio ni final, y que la materia interestelar siempre ha existido y que el aspecto del mismo es idéntico tanto en el tiempo como en el espacio. Esta teoría disminuyó en popularidad con el descubrimiento de la radiación de fondo de las microondas CMB



CMB = COSMIC MICROWAVE
BACK GROUND = RADIACION DE
FONDO DE MICROONDAS

Teoría del Universo Oscilante

- ▶ Esta teoría combina la teoría del Big Bang (GRAN EXPLOSION) y el Bing Crunch (GRAN CONTRACCION) y considera que el universo en el que vivimos es el último que fue creado en el pasado y que se dio a raíz de una serie de explosiones y contracciones, ya que el universo no tuvo un origen sino que es un proceso de creación y destrucción. Fue desarrollada por el científico ruso Friedman, en los años 1920s.

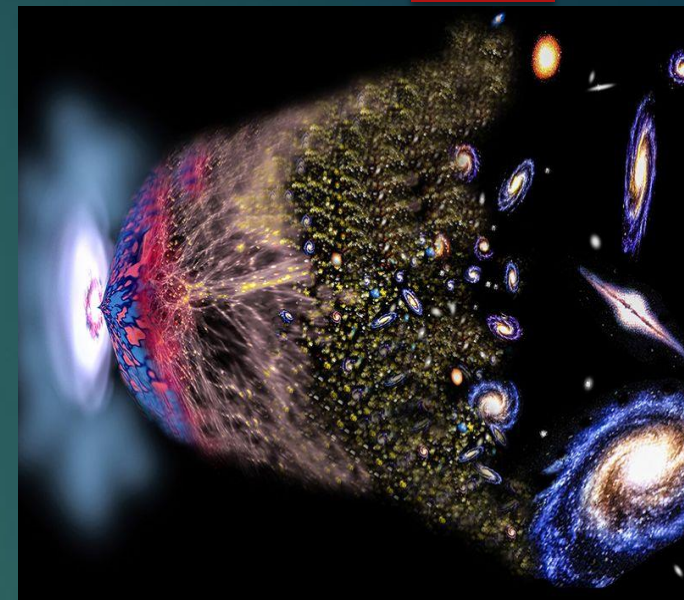


TEORIA DEL BIG BANG

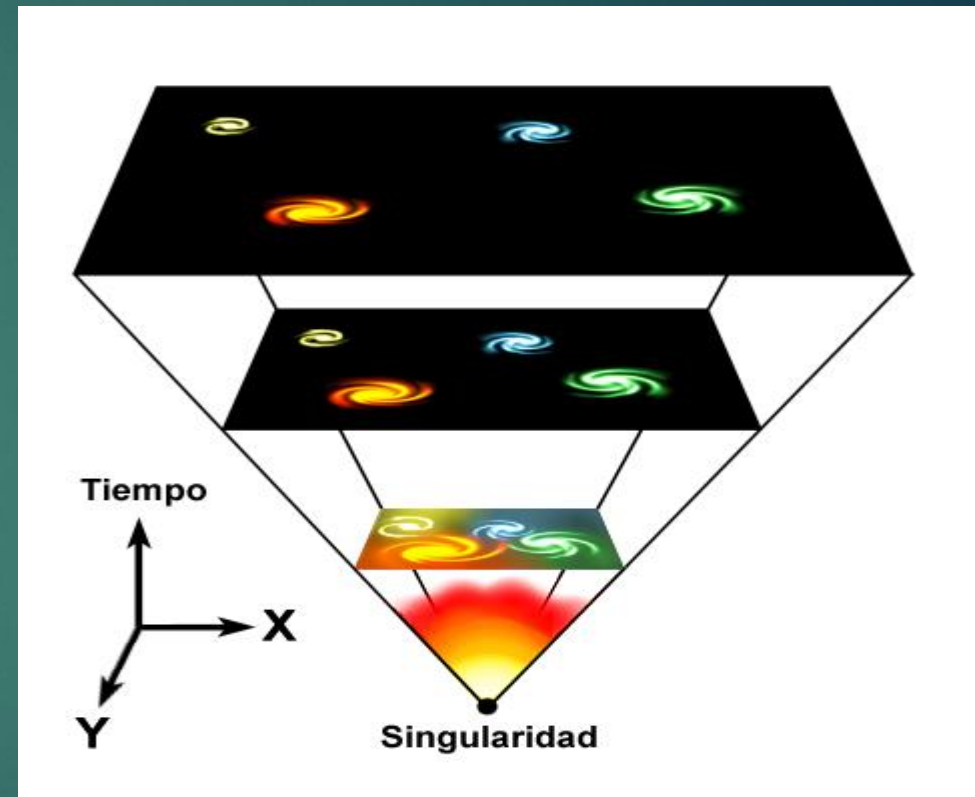
La Teoría del Big Bang o de la gran explosión, supone que, hace entre 12,000 y 15,000 millones de años, toda la materia del Universo estaba concentrada en una zona extraordinariamente pequeña del espacio llamado molécula de la singularidad la cual explotó.

La materia salió impulsada con gran energía en todas direcciones.

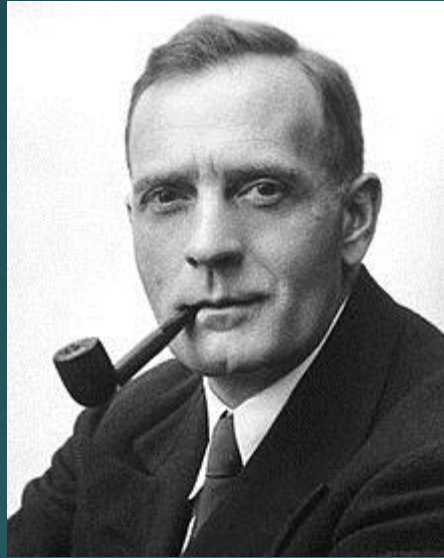
Los choques y un cierto desorden hicieron que la materia se agrupara y se concentrara más en algunos lugares del espacio, y se formaron las primeras estrellas y luego las primeras galaxias. Desde entonces, el Universo continúa en constante expansión y evolución.



George Le Maitre apuntó por primera vez, en 1927, que un universo en permanente expansión debería remontarse en el tiempo hasta un único punto de origen, los científicos se han basado en su idea de la expansión cósmica. Si bien la comunidad científica una vez estuvo dividida en partidarios de dos teorías diferentes sobre el universo en expansión, el *Big Bang* y la teoría del estado estacionario, la acumulación de evidencia observacional proporciona un fuerte apoyo para la primera.¹⁰



DESARROLLO DE LA TEORIA DEL BIG BANG



El desarrollo de esta teoría se debe al astrónomo Edwin Hubble, que en 1929 observó, en el observatorio de Monte Wilson en Los Ángeles, que el universo está expandiéndose continuamente y que por tanto, todas las galaxias se alejan entre sí, botando la teoría que el Universo era estático.

- ▶ Hubble, examinando la Galaxia de Andrómeda, descubrió una estrella que cambiaba su luminosidad en forma regular, era una estrella Cefeida tipo VI. Midiendo su período, pudo calcular la distancia a que se encontraba la galaxia, la cual fue de 900,000 años luz, lo que demostraba que Andrómeda estaba afuera de la Vía Láctea. Posteriormente observó y calculó la distancia a otras galaxias con cefeidas, y observó que entre más lejanas estaban, su espectro electromagnético se movía hacia el rojo, lo cual comprobaba que las galaxias más lejanas están alejándose y desacelerando.

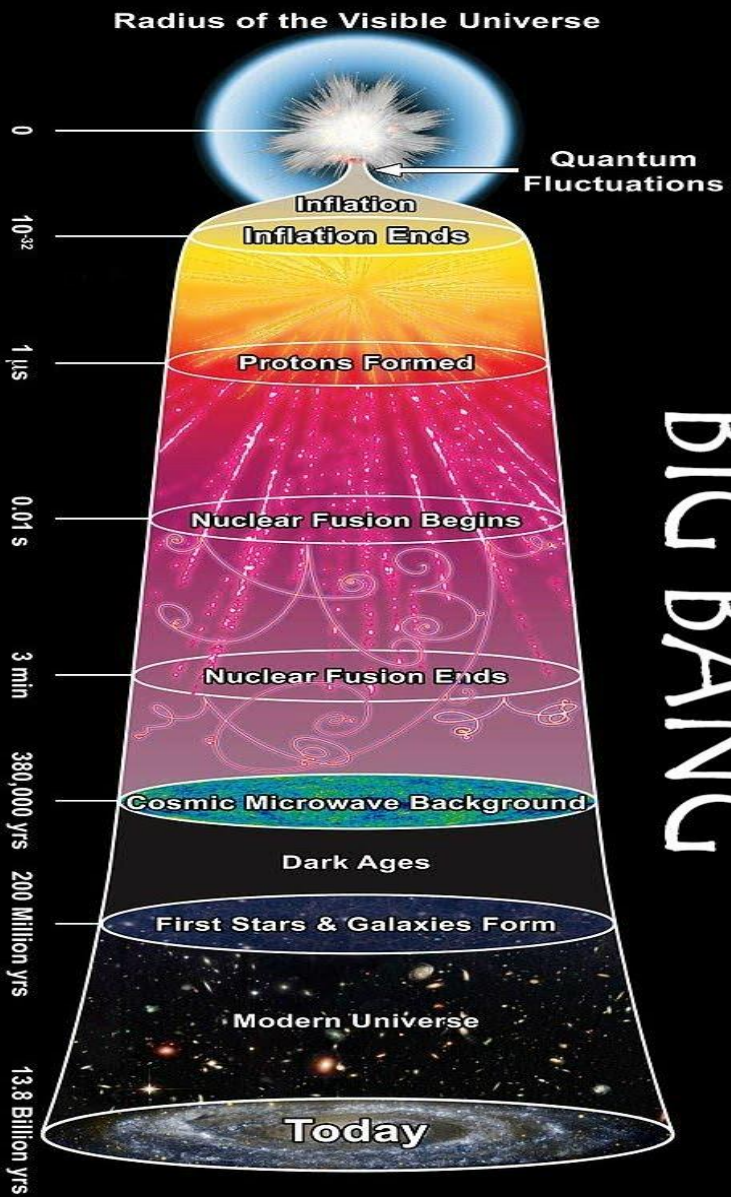


Concepciones artísticas del modelo de Expansión del Universo a partir del Big Bang



HISTORIA DEL UNIVERSO

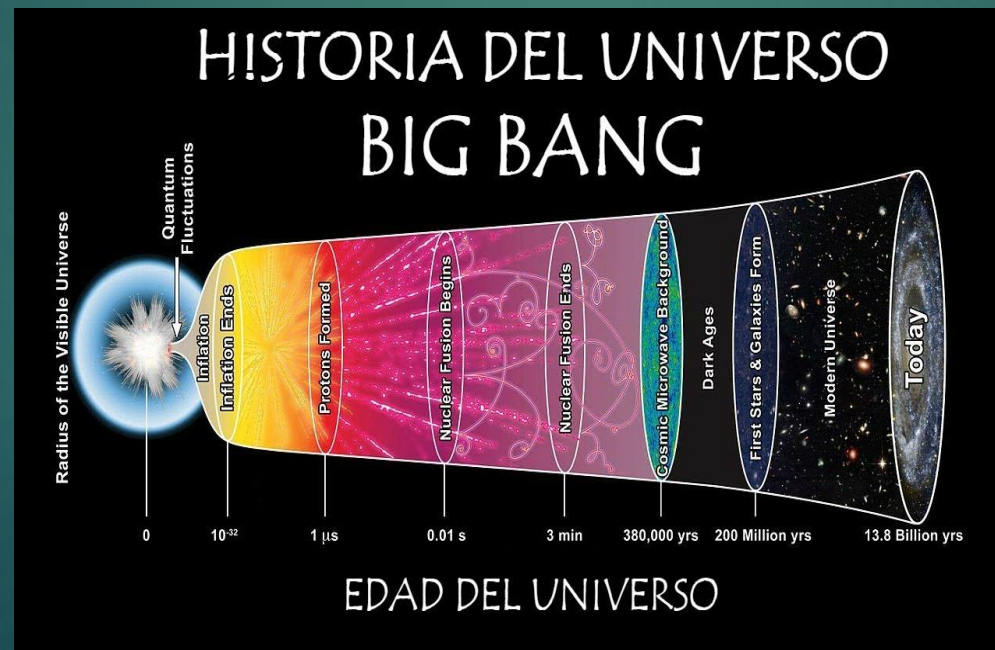
BIG BANG



EDAD DEL UNIVERSO

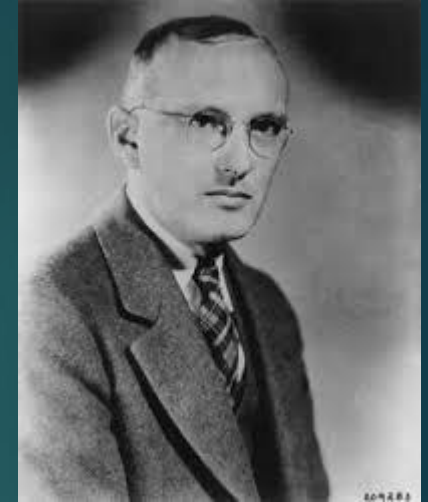
COMPROBACIÓN DE LA TEORÍA DEL BIG BANG

- ▶ LA COMPROBACIÓN DE LA TEORÍA DEL BIG BANG SE DEBE EN GRAN PARTE A LA APLICACION DE LA RADIO ASTRONOMIA, YA QUE CON ELLA SE PUDO DETECTAR LA RADIACION DE FONDO DE MICROONDAS (CMB), ONDAS REMANENTES DE LA LUZ GENERADA CUANDO SE CREARON LOS ÁTOMOS, CUANDO EL UNIVERSO TENIA SÓLO 300,000 AÑOS DE EDAD. ESTO FUE PLANTEADO EN 1948 POR RALPH ALPHER Y ROBERT HERMAN.



COMPROBACION DE LA TEORIA DEL BIG BANG

- ▶ LA RAMA DE LA RADIOASTRONOMÍA COMENZÓ EN 1928, CUANDO LA ATT COMIENZA A USAR LAS RADIOCOMUNICACIONES TRANSATLÁNTICAS. EN UN INTENTO PARA REDUCIR LA ESTÁTICA (BACKGROUND) QUE INTERFERÍA CON LAS SEÑALES DE RADIO, CONTRATARON A KARL JANSKY (22 AÑOS) PARA QUE INVESTIGARA LA FUENTE DE ESOS RUIDOS MOLESTOS.
- ▶ JANSKY CONSTRUYÓ UNA ANTENA DE RADIO, Y FUE CAPAZ DE DETECTAR Y REDUCIR LOS RUIDOS DE LOS RAYOS EN LAS TORMENTAS; SIN EMBARGO, HABÍAN CIERTOS RUIDOS QUE NO PODÍAN EXPLICARSE, Y DESPUÉS DE CUIDADOSAS INVESTIGACIONES, NOTÓ QUE HABÍA UN LEVE SUSURRO QUE VENÍA DE CIERTA PARTE DEL CIELO, Y QUE TENÍA UN PICO DE SONIDO CADA 23 HRS 56 MINUTOS, UN COLEGA LE INDICÓ QUE ESA ERA LA DURACIÓN DE UN DIA SIDERAL; ESAS ONDAS PROVENIAN DEL CENTRO DE LA VÍA LÁCTEA.



COMPROBACION DE LA TEORIA DEL BIG BANG

- ▶ Posteriormente en 1937 Grote Reber, un astrónomo aficionado estadounidense, desarrolló la primera antena parabólica, basado en las investigaciones de Jansky, con lo cual se comenzó la era de los radiotelescopios, en la actualidad hay muchos de ellos.



ACTUALMENTE EXISTEN EN EL MUNDO MUCHOS OBSERVATORIOS DE RADIO TELESCOPIO, ENTRE ELLOS, EL DE ARECIBO EN PUERTO RICO, A CONTINUACION ALGUNAS VISTAS DE ESTE OBSERVATORIO

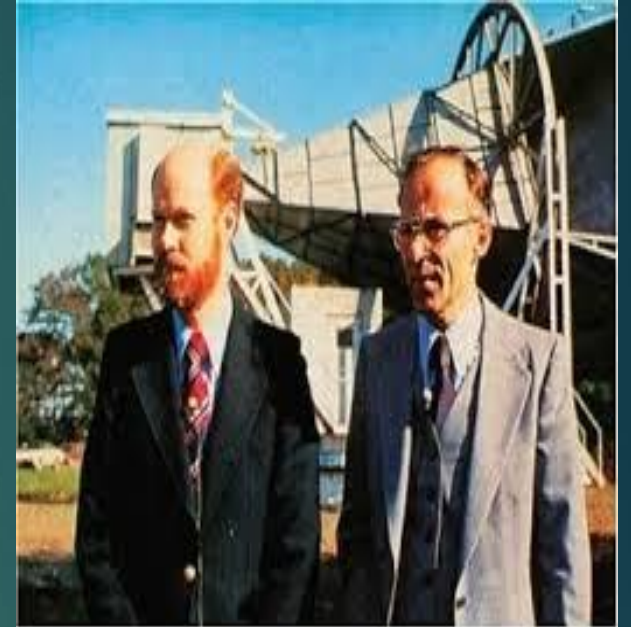






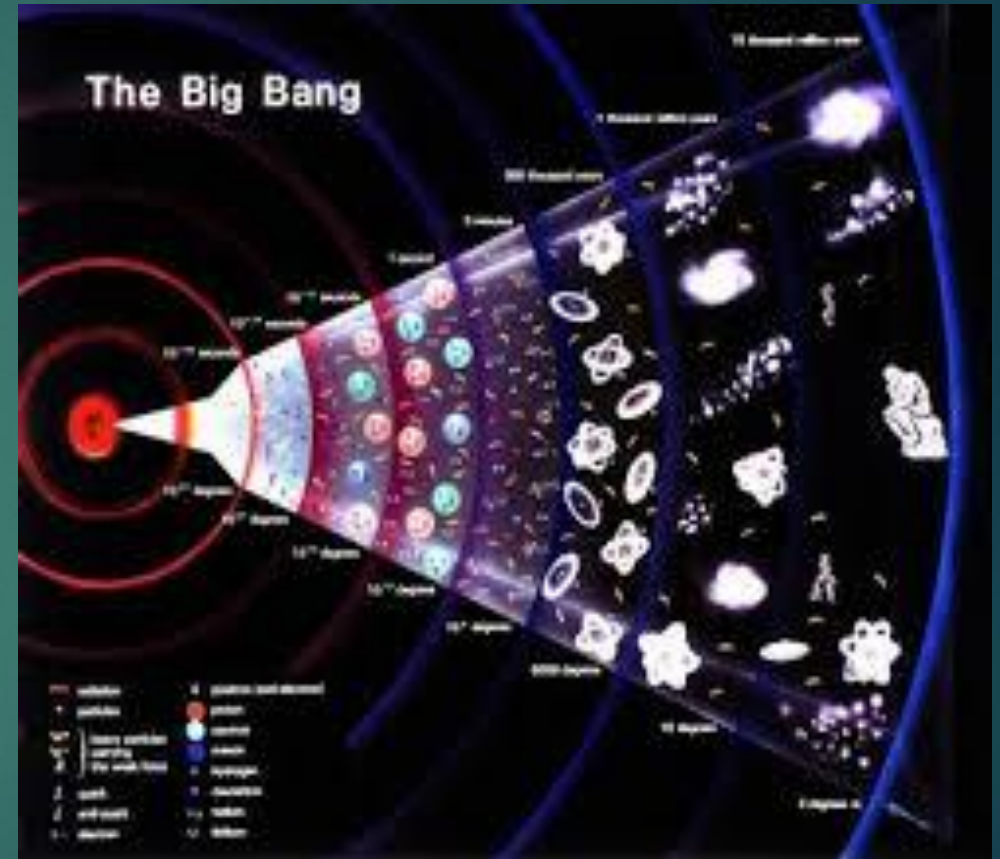
COMPROBACION DE LA TEORIA DEL BIG BANG

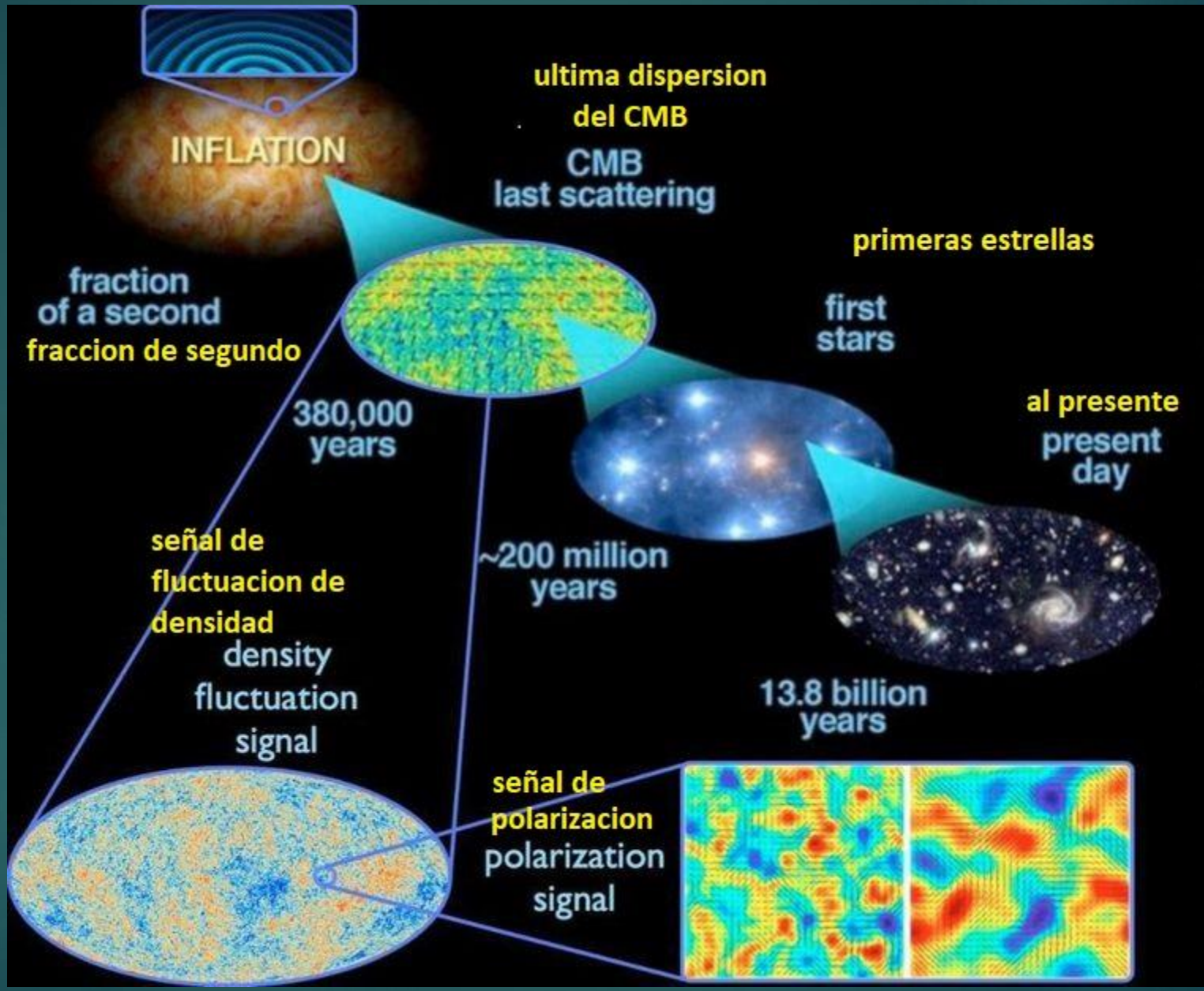
- ▶ EN 1964, ARNO PENZIAS Y ROBERT WILSON, DE LOS LABORATORIOS BELL, ANUNCIARON QUE HABÍAN DETECTADO LA LUZ DEL CMB, SIENDO LA PRUEBA MÁS SÓLIDA DE LA TEORIA DEL BIG BANG.
- ▶ PENZIAS Y WILSON ESTABAN DISEÑANDO PARA LOS LABORATORIOS BELL UNA ANTENA DE RECIBO SUPER SENSITIVA PARA MICROONDAS, Y PARA SER USADA POSTERIORMENTE EN OBSERVACIONES RADIO ASTRONÓMICAS.
- ▶ EN 1964 DETECTARON UNA SEÑAL DE RADIO QUE NO PODÍAN IDENTIFICAR Y QUE ERA MAS DÉBIL QUE LA RADIACIÓN GENERADA POR LA VÍA LÁCTEA, Y QUE SE GENERABA DESDE CUALQUIER LUGAR QUE SE DIRIGÍA LA ANTENA.
- ▶ DESPUÉS DE HABER BLOQUEADO TODOS LOS RUIDOS POSIBLES, CONTACTARON A ROBERT DICKE, ASTROFÍSICO DE PRINCETON, QUIEN LES SUGIRIÓ QUE PODRÍA SER LA RADIACIÓN DE FONDO SUGERIDA POR VARIAS TEORÍAS COSMOLÓGICAS.
- ▶ TRABAJANDO LOS TRES EN EQUIPO (WILSON, DICKE Y PENZIAS), LLEGARON A PLANTEAR CON ÉXITO QUE ESAS ONDAS ERAN EL REMANENTE DEL CMB (RADIACIÓN DE FONDO DE LAS MICROONDAS CÓSMICAS) DEL BIG BANG, CON LO QUE SE COMPROBABA DICHA TEORIA. ESTO LES VALIÓ EL PREMIO NOBEL DE FÍSICA COMPARTIDO DE 1978, YA QUE SON DOS PREMIOS NÓBEL SOBRE ESTE TEMA.

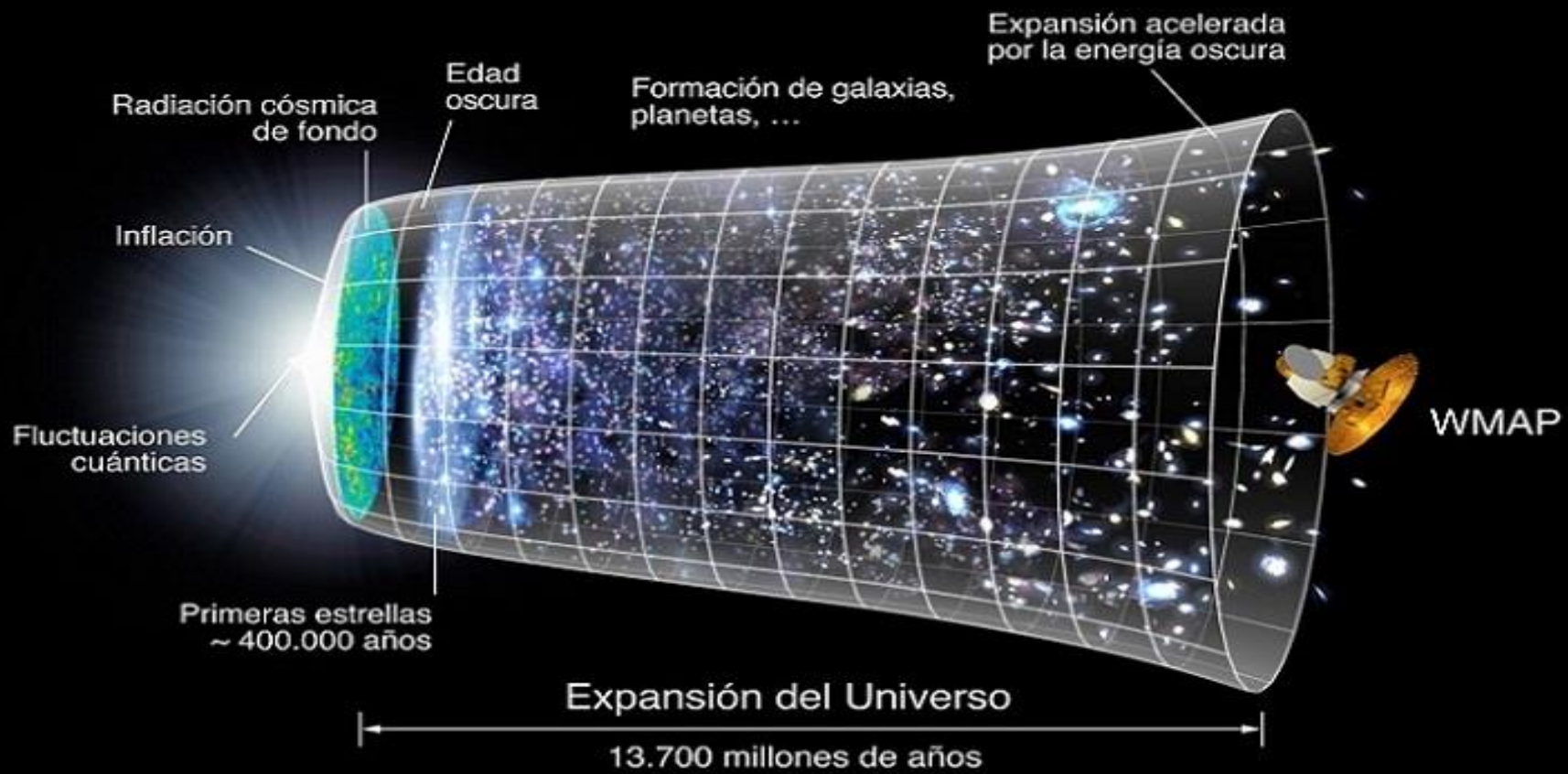


LA TEORIA INFLACIONARIA

- ▶ La teoría inflacionaria fue desarrollada por el físico y cosmólogo Alan H. Guth, del Instituto Tecnológico de Massachussets (M.I.T.) en 1981.
- ▶ Esta teoría trata de explicar los acontecimientos en el momento de la gran explosión, en el que no se podían aplicar los principios de la física normal y tampoco la uniformidad con que se expandió.
- ▶ Para muchos científicos realmente es una variante de la teoría del Big Bang, ya que según ésta, la expansión del universo **PIERDE VELOCIDAD**, mientras que la teoría inflacionaria **LO ACELERA** e induce el distanciamiento, cada vez más rápido, de unos objetos de otros, **PERO AMBAS INCLUYEN UNA EXPLOSION INICIAL.**

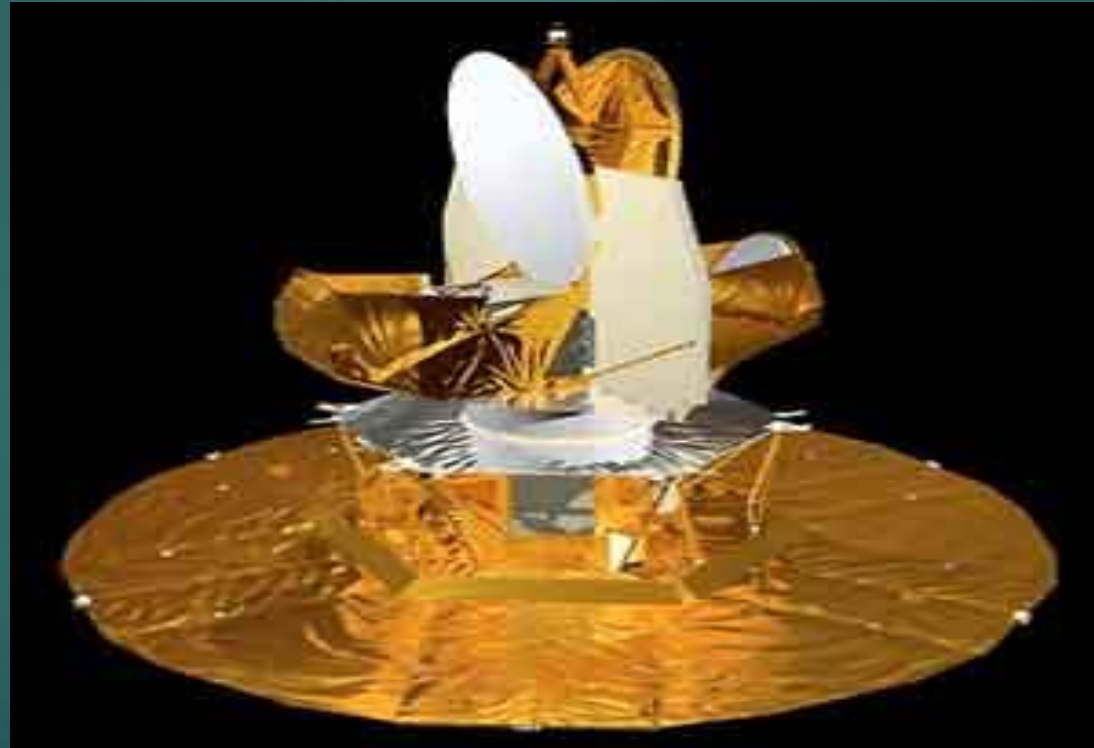






Cronología de la Expansión del Universo

El WMAP (Wilkinson Microwave Anisotropy Probe) es un satélite lanzado por la NASA en 2001 para mapear la fluctuación de temperaturas del CMB (Cosmic Microwave Background Radiation) o Radiación de fondo de Microondas Cósmicas, que es el remanente del calor irradiado en el Big Bang.



Ahora bien: que tal si el Big Bang nunca existió?

- ▶ El científico brasileño Juliano Cesar Silva Neves, en 2017, ha formulado una teoría en la cual descarta el Big Bang y la molécula singular en el artículo titulado “TEORÍA DE LA COSMOLOGÍA DEL REBOTE INSPIRADA EN EL COMPORTAMIENTO DE LOS AGUJEROS NEGROS”
- ▶ En dicho artículo, Neves plantea la teoría de que el Universo se expande y se contrae en forma cíclica; esto coincide con la Teoría del Universo Oscilante, mencionada al principio de esta presentación, pero ya toma en cuenta los agujeros negros para su formulación.



CONCLUSIONES

- ▶ Como vemos, a través del tiempo se han concebido diferentes teorías, unas más sustentadas científicamente que otras, y es un relato de lo que supuestamente pasó después de la formación del Universo basado sobre las observaciones del comportamiento del mismo; pero aún queda sin resolver ni explicar el Santo Grial de la Astronomía :
- ▶ **¿QUÉ HABÍA ANTES DEL BIG BANG Y QUÉ LE DIO ORIGEN ?**
 - ▶ **¿UNA FUERZA O ENERGÍA QUE NO COMPRENDEMOS Y QUE ALGUNAS VECES LE LLAMAMOS DIOS?**