



EL UNIVERSO Y SU ESTRUCTURA

Por Marié Valle

ÍNDICE

El Universo es todo,
sin excepciones.
Es el conjunto de todas las cosas
que existen.

3

¿Cómo se formó?

4

Estructura del Universo

6

Jerarquía de estructuras

6

¿Cómo se miden las
distancias en el Universo?

9

Unidades básicas para medir
distancias en el universo

11

Otras medidas que se utilizan:

12

¿Qué Tecnología se ha usado en
el estudio del Universo?

15

Glosario

21

El Universo es todo, sin excepciones. Es el conjunto de todas las cosas que existen.

Todo lo que existe forma parte del Universo: la materia, energía, espacio y tiempo. Es enorme, pero no infinito. Si lo fuera, habría infinita materia en infinitas estrellas, y no es así. En cuanto a la materia, el universo es, sobre todo, espacio vacío. Esto quiere decir que en el enorme espacio vacío, están ubicada la materia que forma las estrellas.

El Universo está formado por galaxias, cúmulos de galaxias y estructuras de mayor tamaño llamadas supercúmulos, además de materia intergaláctica. A pesar de los avances de la tecnología actual, todavía no sabemos con exactitud la magnitud del Universo.

El 90% del Universo es una masa oscura, que no podemos observar. La materia no se distribuye de manera uniforme, sino que se concentra en lugares concretos: galaxias, estrellas, planetas... ubicados en esa masa oscura.

Nuestro mundo, la Tierra, es minúsculo comparado con

el Universo. El Universo está formado por centenares de miles de millones de galaxias. Nuestro sistema solar forma parte de una de esas galaxias. Formamos parte del Sistema Solar, perdido en un brazo de una galaxia que tiene 100.000 millones de estrellas.

¿Cómo se formó?

Hay muchas versiones acerca de cómo se formó el Universo. Actualmente la más aceptada es la teoría del Big Bang, que dice que hace unos 15.000 millones de años la materia tenía una densidad y una temperatura infinitas. Hubo una explosión violenta y, desde entonces, el universo va perdiendo densidad y temperatura.

La teoría del Big Bang es una singularidad, una excepción que no pueden explicar las leyes de la física. Podemos saber qué pasó desde el primer instante, pero el momento y tamaño cero todavía no tienen explicación científica.



Estructura del Universo

La materia del Universo está ordenada. La fuerza de gravedad es la encargada de esta tarea: hace que la materia se agrupe formando estructuras. Las estructuras más simples son las estrellas o los sistemas solares. Las estructuras más complejas son las gigantescas murallas de galaxias.

Aún así, la expansión del Universo hace que las distintas estructuras se alejen unas de otras a gran velocidad.

Las estructuras más distantes son las más grandes y antiguas. Se formaron cuando el Universo aún era muy joven, y ayudan a conocer su evolución.

Jerarquía de estructuras

Estructuras menores: son los cuerpos celestes, como los planetas y las estrellas, y las pequeñas agrupaciones, como nuestro Sistema Solar.

Galaxias: son estructuras intermedias. Agrupan familias de estrellas, gas, polvo y materia oscura. Sólo en el universo

visible hay más de 100.000 millones, y pueden agrupar billones de estrellas. Muchas tienen un agujero negro en su centro. Nuestra galaxia es la Vía Láctea.

Cúmulos de galaxias: son conjuntos de galaxias envueltos en gas caliente. Su diámetro alcanza varios millones de años luz. Las galaxias giran unas en torno a otras, unidas por la gravedad. A veces chocan o se absorben unas a otras. La Vía Láctea pertenece a un cúmulo llamado Grupo Local, formado por 25 galaxias.



Supercúmulos de galaxias: son conjuntos de cúmulos de galaxias. Miden cientos de millones de años luz. Forman grandes capas por todo el Universo visible. El Grupo Local forma parte del Supercúmulo de Virgo.

Murallas: estas son las últimas estructuras descubiertas, las más antiguas y grandes del Universo. Forman enormes franjas de supercúmulos de galaxias. La gran muralla de Sloan mide 1.370 millones de años luz y es la mayor estructura que se conoce.



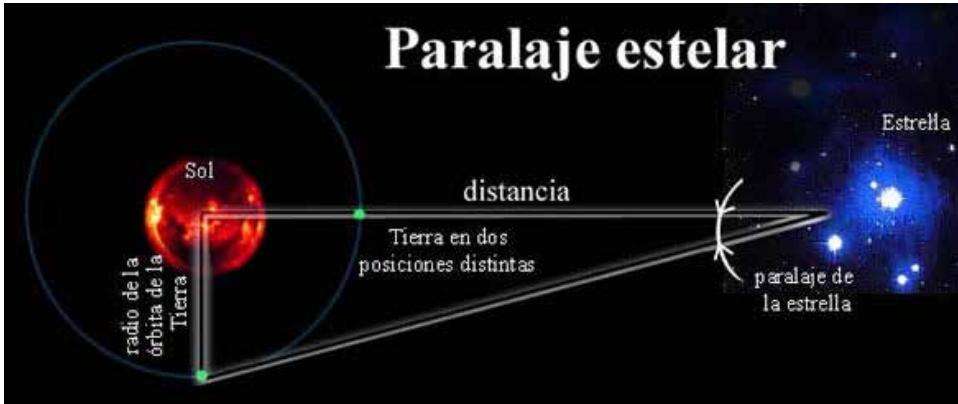
¿Cómo se miden las distancias en el Universo?

Para poder medir y comprender las distancias en el Universo, es necesario tener presentes algunos conceptos:

- **Masa:** es la cantidad de materia de un objeto.
- **Volumen:** es el espacio ocupado por un objeto.
- **Densidad:** se calcula dividiendo la masa de un objeto por su volumen.
- **Temperatura:** la cantidad de calor de un objeto. La temperatura más baja posible en el Universo es de 273 °C bajo cero (0 Kelvin), que es no tener ningún tipo de energía.

Medir el Universo no es tarea fácil, ya que muchas veces no sirven las unidades habituales. Las distancias, el tiempo y las fuerzas son enormes y, no se pueden medir directamente.

Para medir la distancia hasta las estrellas próximas se utiliza la técnica del paralaje. Se trata de medir el ángulo que forman los objetos lejanos, la estrella que se observa y la Tierra, en los dos puntos opuestos de su órbita alrededor del Sol.



El diámetro de la órbita terrestre es de 300 millones de kilómetros (kms). Utilizando la trigonometría se puede calcular la distancia hasta la estrella. Esta técnica, sin embargo, no sirve para los objetos lejanos, porque el ángulo es demasiado pequeño y el margen de error, muy grande.

Unidades básicas para medir distancias en el universo

- ✓ Unidad astronómica (ua): su unidad de medida es la distancia media entre la Tierra y el Sol. No se utiliza fuera del Sistema Solar. Es igual a 149,600,000 kms.
- ✓ Año luz: su base es la distancia que recorre la luz en un año. Si una estrella está a 10 años luz, la vemos tal como era hace 10 años. Es la unidad más práctica. Si consideramos la velocidad de la luz con un valor de 300,000 km/seg, equivale a 9.46 billones de kms (63,235.3 ua).
- ✓ Pársec (paralaje-segundo): se basa en la distancia de un cuerpo que tiene una paralaje de 2 segmentos de arco. Es la medida más científica. Equivale a 30.86 billones de kms, 3.26 años luz, 206.265 ua.

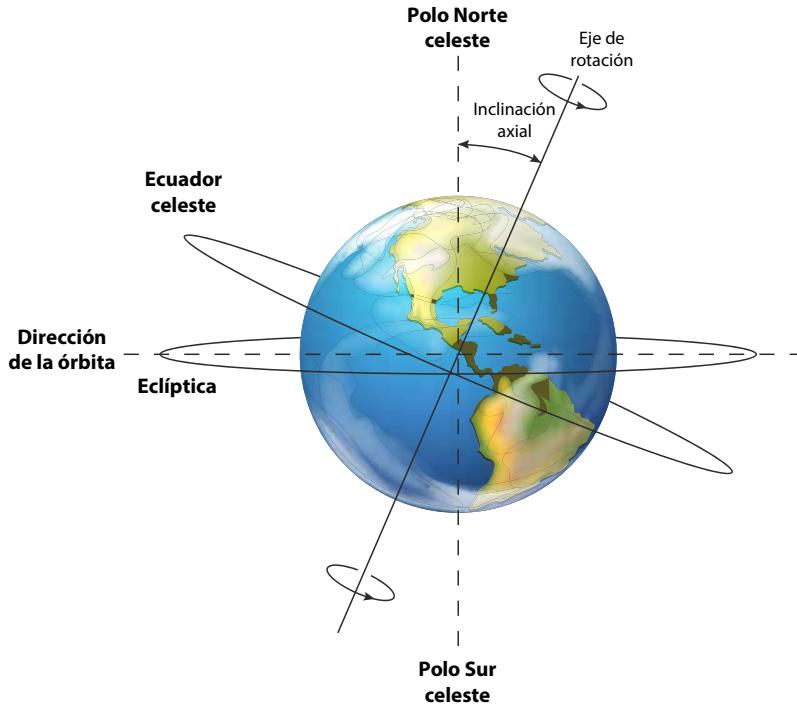
Otras medidas que se utilizan:

- El brillo de los astros: el brillo (magnitud estelar) es un sistema de medida en que cada magnitud es 2,512 veces más brillante que la siguiente. Una estrella de magnitud 1 es 100 veces más brillante que una de magnitud 6. Las más brillantes tienen magnitudes negativas.



Únicamente hay 20 estrellas de magnitud igual o inferior a 1. La estrella más débil que se ha podido observar tiene una magnitud de 23.

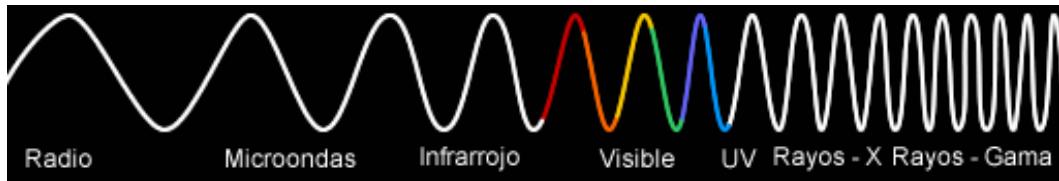
- Declinación: la declinación es la medida, en grados, del ángulo de un objeto del cielo por encima o por debajo del ecuador celeste.



Cada objeto describe un “círculo de declinación” aparente. La distancia, en horas, desde este hasta el círculo de referencia (que pasa por los polos y la posición de la Tierra al inicio de la primavera) es la ascensión del objeto.

Combinando la ascensión, la declinación y la distancia se determina la posición relativa a la Tierra de un objeto.

- Longitud de onda: la longitud de onda es la distancia entre dos crestas de ondas luminosas, electromagnéticas o similares. A menor longitud, mayor frecuencia. Su estudio aporta muchos datos sobre el espacio.



¿Qué Tecnología se ha usado en el estudio del Universo?

La primera medición científica de una distancia cósmica fue realizada, hacia el año 240 a. de J. C. , por Eratóstenes de Cirene.

Eratóstenes era el director de la Biblioteca de Alejandría, que por aquel entonces era la institución científica más avanzada del mundo. Se dio cuenta que el 21 de junio, cuando el Sol, al mediodía, se hallaba exactamente en su cénit en la ciudad de Siena (Egipto), no lo estaba también, a la misma hora, en Alejandría, unos 750 km al norte de Siena.

Eratóstenes concluyó que la explicación debía de residir en que la superficie de la Tierra, como era redonda, estaba siempre más lejos del Sol en unos puntos que en otros.

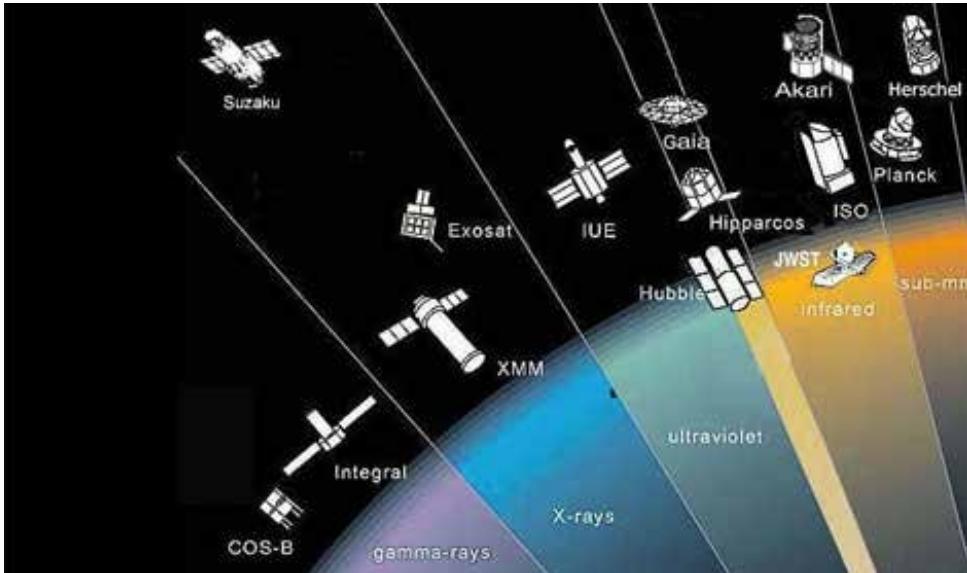
Tomando por base la longitud de la sombra de Alejandría, al mediodía en el solsticio, la ya avanzada Geometría pudo responder a la pregunta relativa a la magnitud en que la superficie de la Tierra se curvaba en el trayecto de los 750 km entre Siena y Alejandría.

Fue a partir de este valor que se calculó la circunferencia y el diámetro de la Tierra, suponiendo que esta tenía una forma esférica, hecho que los astrónomos griegos de entonces aceptaban sin vacilación.



A partir de entonces se hicieron diferentes mediciones, unas más cercanas que otras al cálculo actualmente aceptado, siempre basándose en observaciones y conocimientos de Geometría. Entre 1521 y 1523, lo que quedaba de la flota de Fernando de Magallanes, circunnavegó por primera vez la Tierra, lo cual permitió restablecer el valor correcto, calculado por Eratóstenes.

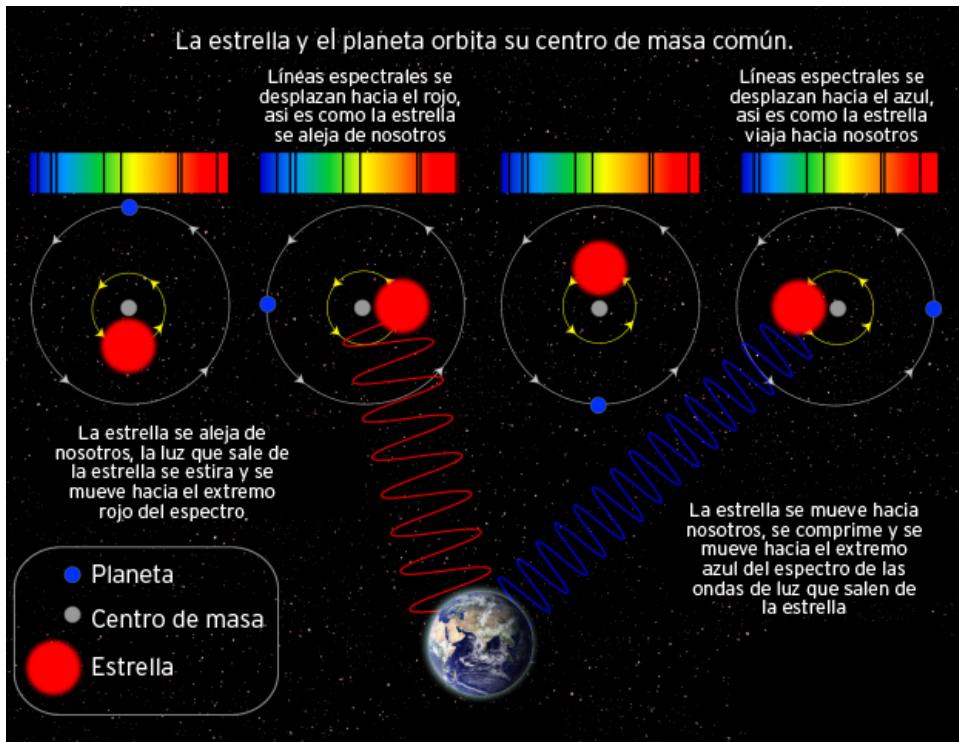
Te preguntarás ¿cómo se calculó la distancia Tierra-Luna y Tierra-Sol, tamaño del Sol? Bueno.....pues de la misma forma, por observación y cálculos geométricos. Con algunos avances llegamos hasta uno de los más grandes descubrimientos del siglo XX en el campo de la física fue el de la expansión del Universo. La cosmología y la cosmogonía se vieron particularmente beneficiadas con el trabajo del astrónomo estadounidense Edwin Hubble (1889-1953).



Mientras trabajaba en el observatorio del Monte Wilson, California, Hubble logró descubrir una relación entre la velocidad con que se desplazan las galaxias en sentido radial y la distancia a que se encuentran.

La velocidad radial de las galaxias se determina estudiando su espectro y viendo si él se encuentra desplazado hacia el azul o hacia el rojo y en cuánto. En física este fenómeno se

llama efecto Doppler y consiste en que un observador que recibe luz de una fuente que se acerca, verá las líneas de su espectro desplazadas hacia el azul. En cambio, si la fuente luminosa se aleja de este, su espectro se verá corrido hacia el rojo.



Valiéndose de esta propiedad, Hubble estableció que el espectro de la mayoría de las galaxias está desplazado hacia el rojo, y que la magnitud del desplazamiento es proporcional a la distancia: las galaxias más lejanas tienen un espectro más corrido hacia el rojo.



GLOSARIO

Año luz: se basa en la distancia que recorre la luz en un año. Si una estrella está a 10 años luz, la vemos tal como era hace 10 años. Es la unidad más práctica. Tomando para la velocidad de la luz un valor de 300,000 km/seg equivale a 9.46 billones de kms (63,235.3 ua).

Cúmulos de galaxias: conjuntos de galaxias envueltos en gas caliente.

Efecto Doppler: consiste en que un observador que recibe luz de una fuente que se acerca, verá las líneas de su espectro desplazadas hacia el azul. En cambio, si la fuente luminosa se aleja de este, su espectro se verá corrido hacia el rojo.

Estructuras menores: los cuerpos celestes, como los planetas y las estrellas, y las pequeñas agrupaciones, como nuestro Sistema Solar.

Galaxias: estructuras intermedias. Agrupan familias de estrellas, gas, polvo y materia oscura.

Pársec (paralaje-segundo): se basa en la distancia de un cuerpo que tiene un paralaje de 1 segundo de arco. Es la medida más científica. Equivale a 30.86 billones de kms, 3.26 años luz, 206.265 ua.

Teoría del Big Bang: teoría que afirma que hace unos 15.000 millones de años la materia tenía una densidad y una temperatura infinitas. Hubo una explosión violenta y, desde entonces, el universo va perdiendo densidad y temperatura.

Unidad astronómica (ua): se basa en la distancia media entre la Tierra y el Sol. No se utiliza fuera del Sistema Solar. Es igual a 149,600,000 kms.

Universo: todo, sin excepciones. Es el conjunto de todas las cosas que existen.



Por: Marie Valle

Palabras: 1,853

Imágenes: Depositphotos

Fuentes:

<http://hubblesite.org/>

<http://www.astromia.com/universo/universo.htm>

lindouniverso.blogspot.com/2008/06/estructura-del-universo.html