

# 7

# El Universo

## 1 EL UNIVERSO: galaxias, nebulosas y estrellas

El **Universo** o **Cosmos** es todo lo que existe. Las civilizaciones de la Antigüedad crearon hermosos relatos cargados de poesía para explicar el origen de todas las cosas. En casi todos sus mitos, el **Cosmos** (el Universo ordenado y armónico) se creaba a partir del **Caos** (el desorden, «sin forma»).

Los sacerdotes-astrónomos de las culturas antiguas consideraban que el cielo era la morada de los dioses, por lo que su estudio era parte del ritual religioso. En la actualidad, la **Cosmología**, que es la ciencia que estudia el Cosmos, indica que el Universo nació hace unos 13 700 millones de años de una gigantesca explosión: el **Big Bang** o **Gran Estallido**.

Según la teoría del *Big Bang*, el gran estallido cósmico marcó el comienzo del **espacio** y del **tiempo**. En él se creó toda la **energía** del mundo y una parte de esa energía se transformó en **materia**.

- Una parte de la materia generada en el *Big Bang* dio lugar a los más de 100 000 millones de **galaxias** que componen el Universo. La otra parte se denomina **materia oscura** y su naturaleza es aún un misterio para los científicos.
- Desde su formación, el Universo no ha dejado de **expandirse**, como un gigantesco globo que se hincha continuamente. Por esta razón, las galaxias se alejan unas de otras impulsadas por una enigmática energía, llamada **energía oscura**.

### 1.1 Las galaxias: islas en el Universo

Las **galaxias** son enormes acumulaciones de materia en forma de **polvo cósmico**, **nebulosas** y **estrellas**, algunas de las cuales poseen **sistemas planetarios**. Estos componentes galácticos se mantienen unidos entre sí por las potentes fuerzas de atracción de la **gravedad** que se generan entre sus grandes masas.

Aunque apenas se ven a simple vista, porque están situadas a miles de millones de kilómetros de la Tierra, tienen formas distintas: **elípticas**, **espirales normales**, **espirales barradas** e **irregulares**.

### 1.2 Nebulosas y estrellas: velos en la noche

Las **estrellas** nacen en el seno de inmensas nubes de gas y polvo llamadas **nebulosas** y, al igual que los seres humanos, viven, envejecen y mueren cuando agotan su combustible al cabo de miles de millones de años.

Las **nebulosas** son inmensas nubes gaseosas que contienen materia en forma de polvo cósmico. Se han formado por causas diferentes y pueden ser oscuras o de brillantes y hermosos colores. Algunas, como la de Orión, son un criadero de estrellas. Otras, como la nebulosa del Cangrejo, son restos de antiguas estrellas gigantes que explotaron.

Las **estrellas** son enormes esferas gaseosas formadas fundamentalmente por hidrógeno y helio. Estos gases están tan calientes, y alcanzan temperaturas tan elevadas, que convierten el interior de las estrellas en una gigantesca bomba de fusión termonuclear. Pero esta es una bomba que no explota, sino que permite que la estrella se «encienda» y emita gran cantidad de energía radiante.

Lo más frecuente es que las estrellas sean solitarias y carezcan de planetas asociados. Aunque algunas estrellas, como el **Sol**, poseen **sistemas planetarios** formados a partir del **polvo cósmico**. Cuando el Sol agote su hidrógeno, se apagará.

### 1.3 Estrellas gigantes

Las **estrellas gigantes** tienen color azulado, muy brillante, y son mucho mayores que el Sol, ya que contienen enormes cantidades de hidrógeno. Cuando agotan su combustible (el hidrógeno), tienen un final violento que acaba en una gran explosión:

- › La parte externa de la estrella explota y da lugar a una **supernova**. La inmensa cantidad de energía que se libera permite la formación de la mayor parte de los elementos químicos del Universo, que quedan dispersados por las nebulosas cercanas en forma de **polvo cósmico**.
- › La parte interna de la estrella puede llegar a compactarse hasta el extremo de convertirse en un **agujero negro**. Su atracción gravitatoria es tan potente que atrapa todo lo que se acerca, incluso la luz...

## 2 LA VÍA LÁCTEA: nuestra galaxia

Si miras el cielo en una noche estrellada, podrás percibir una franja irregular de apretadas estrellas que surca el firmamento. Esa franja recibe el nombre de **Vía Láctea** por el aspecto blanquecino y lechoso que presenta.

La **Vía Láctea** es una **galaxia espiral** que contiene **nebulosas**, **polvo cósmico** y entre 100 000 y 300 000 millones de **estrellas**, en uno de cuyos brazos se sitúan el Sol, la Tierra y los demás planetas del Sistema Solar, donde nos encontramos nosotros, a unos 30 000 años-luz de su centro.

### 2.1 Estructura de la Vía Láctea

Como cualquier otra galaxia espiral, la Vía Láctea está formada por las siguientes estructuras:

- › **Halo**. Tiene forma esférica y contiene viejas estrellas agrupadas en **cúmulos globulares** y algunas estrellas aisladas.
- › **Disco**. Formado por los **brazos en espiral**, que contienen nebulosas, polvo cósmico y estrellas, algunas de las cuales poseen planetas asociados.
- › **Bulbo o núcleo**. Formado por un enjambre de varios millones de viejas estrellas y, tal vez, con un **agujero negro** en su centro que es una potente fuente de emisión de rayos X.

### 2.2 La esfera celeste: una cúpula tapizada de estrellas

En una noche estrellada y sin Luna, podrás observar sobre un fondo oscuro el parpadeo de infinidad de estrellas. Ante la contemplación de semejante espectáculo, ¿te has preguntado alguna vez cómo es ese cielo que se extiende sobre tu cabeza?

Actualmente sabemos que las **distancias** entre las estrellas son gigantescas, tanto que para medirlas necesitamos definir nuevas unidades, como el **año-luz (a. l.)**, que es la distancia que recorre la luz en un año. Y considerando que la luz viaja a una velocidad cercana a los 300 000 km por segundo, en un año recorre la escalofriante distancia de... ¡10 billones de kilómetros!

Pero, al mirar las estrellas, lo más probable es que tengas la sensación de que todas se encuentran a la misma distancia de la Tierra. Es como si el firmamento estuviese formado por una aparente cúpula estrellada que te envuelve y a la que llamamos **esfera celeste**, en cuyo centro te encuentras tú.

La **esfera celeste** es una enorme esfera imaginaria y hueca, de radio infinito y tapizada de estrellas, en cuyo centro está la Tierra, que sirve de sistema de referencia para representar sobre ella la posición de las estrellas y de los demás astros.

## 3 LAS CONSTELACIONES: guías en la noche

Puede que alguna vez hayas necesitado orientarte en el bosque o en la ciudad, y para ello habrás recurrido quizá a determinados puntos de referencia: una roca, un árbol, un edificio antiguo...

Tal vez te ocurra lo mismo al contemplar el firmamento. ¿Cómo puedes orientarte en este bosque de estrellas, en semejante enjambre de puntos brillantes que parecen todos iguales?

No es tan difícil como parece. Igual que en el bosque o en la ciudad, ahora debemos establecer también algunos puntos de referencia: las constelaciones.

Las **constelaciones** son agrupaciones de las estrellas con más brillo que parecen ocupar una misma región en el firmamento. Actualmente, los astrónomos dividen el firmamento en 88 constelaciones, pero desde nuestra posición solo podemos ver las situadas en el hemisferio norte.

### 3.1 Criaturas fantásticas en el cielo

En la actividad que acabas de realizar se representan las figuras de diversas constelaciones: Casiopea, Cefeo, Dragón, Osa Menor y Osa Mayor. Pero, ¿realmente se parecen a estos animales? Si tomas como ejemplo a la **Osa Mayor**, no es de extrañar que no le encuentres ningún parecido con una osa.

Los aztecas creían ver al dios **Tezcatlipoca**, en Alemania la comparan con un **carro** tirado por caballos y en Estados Unidos la llaman el **Cazo**. Y es que el nombre que reciben las constelaciones depende de la imaginación.

## 4 MOVIMIENTO APARENTE DE LA ESFERA CELESTE: el cielo se mueve durante la noche

Cuando contemplas el cielo nocturno, puedes tener la sensación de que las estrellas cambian de posición a lo largo de la noche. ¿Cómo podrías detectar el aparente desplazamiento de las estrellas al cabo de un tiempo?

### 4.1 Movimiento aparente y rotación de la Tierra

Quizá te habrás preguntado por qué decimos continuamente «parece que...», «aparentemente...».

La respuesta es que el movimiento de las **estrellas** es una ilusión óptica, ya que en realidad **las estrellas están quietas en el firmamento** y quienes nos movemos somos nosotros.

Cuando observamos las constelaciones en el transcurso de la noche, tenemos la sensación de que las estrellas que componen el firmamento se mueven alrededor de la Tierra cada 24 horas.

Pero, como ya estudiarás en la próxima unidad (página 179), la que se mueve es la Tierra alrededor de su eje, mediante el **movimiento de rotación**.

El **movimiento de rotación** de la Tierra de **oeste a este**, cada 24 horas y en sentido contrario a las agujas del reloj, provoca la sensación óptica de que la esfera celeste gira en sentido contrario: mirando al sur, el Sol, la Luna, los planetas y las constelaciones **aparentemente se mueven de este** (por donde salen) **a oeste** (por donde se ponen).

### 4.2 Estrellas y constelaciones que salen y se ponen: la bóveda celeste

Si miras al norte y te fijas en las constelaciones que están próximas a la **Estrella Polar**, como la **Osa Mayor**, la **Osa Menor** y **Casiopea**, te darás cuenta de que en el transcurso de la noche aparentemente giran alrededor de la **Estrella Polar**, en sentido contrario a las agujas del reloj, por lo que siempre son visibles: se llaman **circumpolares**.

Pero otras, como **Orión**, no describen todo su recorrido aparente por encima del horizonte. Por esto «salen» por el Este y «se ponen» por el Oeste, siendo solo visibles durante una parte de la noche. Ello se debe a la esfericidad de la Tierra, que solo nos deja ver la parte de la esfera celeste que se encuentra sobre nuestro horizonte.

La **bóveda celeste** es la región de la esfera celeste visible desde el horizonte del observador. Cada región del globo terráqueo tiene una bóveda celeste diferente, ya que nuestra visión del firmamento es distinta según sea la latitud (distancia al ecuador) del punto donde nos encontremos.

### 4.3 Movimiento de traslación: cielo de verano... cielo de invierno

Las estrellas son madrugadoras y cada día adelantan su salida unos cuatro minutos. Por eso, si observas el firmamento mes a mes, te darás cuenta de que van apareciendo diferentes grupos de estrellas por el este. Algunas constelaciones aparecen y desaparecen con las **estaciones**. La respuesta al porqué de estos cambios se encuentra en el **movimiento de traslación** de la Tierra alrededor del Sol (ver página 180).

El **movimiento de traslación** es el responsable de que la **cara oscura** de la **Tierra** (donde es de noche) «mire» a diferentes regiones del espacio a lo largo del **año** que tarda en recorrer su **órbita**; por eso en cada estación vemos distintas **constelaciones**.

### 4.4 El Zodíaco

En el transcurso de un año, el **Sol** se mueve aparentemente por la esfera celeste como si siguiera un camino. Las antiguas civilizaciones, sobre todo los babilonios, observaron que, además del Sol, la Luna y los planetas, algunas constelaciones que «nacen» por el este y «se ponen» por el oeste, también se desplazan aparentemente por esta franja de la esfera celeste.

El **Zodíaco** es la franja de la esfera celeste por donde se desplazan aparentemente el **Sol**, la **Luna**, los **planetas** y doce **constelaciones**: **Aries, Tauro, Géminis, Cáncer, Leo, Virgo, Libra, Escorpio, Sagitario, Capricornio, Acuario y Piscis**.