Posición en la Vía Láctea y rotación terrestre

 © Enrique Díez Alonso

El aspecto del cielo cambia

A buen seguro todos nos habremos dado cuenta de que a lo largo de la noche las estrellas cambian lentamente su posición, avanzando de Este a Oeste con el transcurso de las horas. En consecuencia, el cielo visible al principio de la noche no es el mismo que contemplamos al amanecer.

De igual modo, el aspecto del cielo cambia según la estación del año; en Invierno no se observan las mismas estrellas que en Primavera, Verano u Otoño.

Estos cambios de apariencia guardan relación con los movimientos que experimenta nuestro planeta. Recordémoslos...

- La Tierra gira sobre si misma (*rotación*)
- Se mueve alrededor del Sol (*traslación*).
- Acompaña al Sol en su viaje alrededor del núcleo de nuestra *galaxia*, la *Vía Láctea*.



Fuente imagen EDA

Por otra parte, las estrellas que se observan desde los hemisferios Norte y Sur terrestre no son las mismas. Esto (que más adelante matizaremos) es consecuencia de la latitud terrestre a la que nos encontramos.

Ver animación: Aspecto cambiante.

Esta primera lección la dedicaremos a repasar estos conceptos, pero antes conviene que nos hagamos una idea de nuestra posición entre los más de cien mil millones de estrellas que componen nuestra galaxia...

Nuestra posición en la galaxia

Las estrellas no se encuentran aisladas en el Universo, sino que forman enormes agrupaciones conocidas como *Galaxias*. El Sol (y la Tierra con él) forma parte de nuestra galaxia: *la Vía Láctea*.

Más adelante hablaremos en profundidad sobre la Vía Láctea y la naturaleza de las galaxias. De todos modos es buen momento para introducir que las hay de muchos tipos según sea su tamaño y morfología, y que no sólo están formadas por estrellas; en su interior también hay nubes de gas, polvo, campos eléctricos y magnéticos, radiación, partículas que se mueven a velocidades cercanas a la de la luz...



Recreación de la Vía Láctea. © Imagen NASA.

La imagen superior representa el aspecto que tendría nuestra galaxia vista desde fuera. No podemos tomar fotografías reales desde su exterior ya que sus dimensiones son tan grandes (¡100.000 años luz de diámetro!) que ninguna sonda humana puede viajar a su exterior para tomarlas...

El Sol se encuentra en una región conocida como el *brazo de Orión*, a 8.500 *parsecs* del núcleo. El *parsec* es una unidad de distancia usada en astrofísica equivalente a 3'26 años luz, luego nos encontramos a unos 27.000 años luz del núcleo.

Recordemos que un año luz es la distancia recorrida por un rayo de luz en un año, luego un rayo de luz tardaría en llegar desde el núcleo hasta nuestra

posición la friolera de 27.000 años. ¡Y la luz viaja a 300.000 kilómetros por segundo!

Ahora bien: ¿podemos observar nuestra galaxia? Desde luego que sí, y seguro que ya la hemos visto en varias ocasiones sin ser conscientes. Nuestra galaxia, la Vía Láctea, es esa banda lechosa que se aprecia especialmente bien en las noches veraniegas, conocida popularmente como *El Camino de Santiago*.

Al contemplarla *desde su interior*, el aspecto que presenta es el de una banda que atraviesa todo el cielo, envolviéndonos. Para que nos entendamos, es como el aspecto que tendría una gran paella contemplada desde uno de los cientos o miles de granos de arroz que la forman.

Un último detalle: todos los astros del cielo que observamos a simple vista (a excepción de la galaxia de Andrómeda, la del Triángulo y las Nubes de Magallanes), no sólo *pertenecen* a la Vía Láctea, sino que además se encuentran en la vecindad del Sol. Pensemos que las estrellas más lejanas visibles a ojo desnudo están a unos pocos miles de años luz, mientras que el diámetro de la galaxia alcanza los cien mil años luz.



Fotografía de la Vía Láctea. © Imagen NASA

La rotación terrestre

Cada 24 horas, nuestro planeta describe un movimiento de *rotación* en torno a un eje que pasa por sus polos Norte y Sur.

Dicho movimiento es el responsable de que al amanecer el Sol salga por el Este, alcance su altura máxima al mediodía (cuando llega al meridiano y se encuentra justo sobre el punto cardinal Sur), y se oculte por el Oeste al atardecer.



La rotación de nuestro planeta es responsable de que la bóveda celeste se desplace de E a O. © *Imagen NASA*

Entonces aparecen las estrellas en la bóveda celeste, que parece moverse como un todo (sin que las posiciones relativas entre las estrellas cambien) de Este a Oeste. Durante toda la noche no dejan de aparecer nuevas estrellas por el Este, ocultándose otras por el Oeste. Y cuando nos damos cuenta vuelve a surgir el Sol por el Este, amanece y desaparecen las estrellas... Obviamente las estrellas siguen ahí, sólo que durante el día no las vemos ya que palidecen a causa del resplandor solar.

En resumen: debido al efecto de la rotación, toda la bóveda celeste parece describir un giro de Este a Oeste cada 24 horas. Además sólo son visibles las estrellas que se encuentran en la mitad de la bóveda celeste opuesta a la mitad ocupada por el Sol, ya que su brillo las hace palidecer. En otras palabras: el Sol ocupa la mitad *diurna* y las estrellas visibles la mitad *nocturna*.

Rotación solar y rotación sinódica

Llegados a este punto vamos a hacer unos comentarios sobre el período de rotación de nuestro planeta...

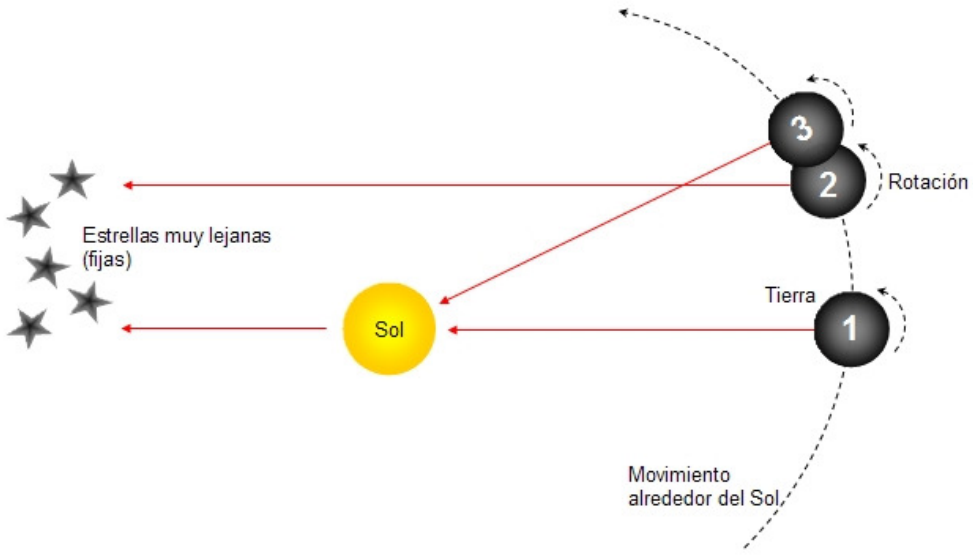
Imaginemos en nuestra localidad una gran línea que divida el cielo en dos mitades, pasando por el cenit (punto del cielo justo sobre nuestras cabezas) y por los puntos cardinales Norte y Sur. Dicha línea se llama el *Meridiano* de nuestra localidad.

Todos los días el Sol sale por el Este y avanza por la mañana hasta alcanzar su máxima altura a las 12:00 del mediodía. En ese momento el Sol está situado justo sobre el meridiano de nuestra localidad.

Pues bien, cuando decimos que la Tierra da una vuelta sobre si misma en 24 horas, estamos tomando como referencia el tiempo transcurrido entre dos pasos consecutivos del Sol por el *meridiano*. Estamos hablando del *día Solar*.

Hasta aquí todo muy sencillo, ¿no? Ahora vamos a complicarlo una pizca; supongamos que no tomamos el Sol como referencia, sino a las estrellas fijas. Aparentemente es lo mismo... ¿seguro?

¡No, no es lo mismo!, y la diferencia radica en que la Tierra da una vuelta al Sol aproximadamente cada 365 días. Fijémonos en el siguiente esquema:



© Imagen EDA

Supongamos que en el instante 1 del esquema, el Sol y una estrella muy lejana alcanzan a la vez el meridiano de una localidad (Buenos Aires, por ejemplo).

Bien, debido a la combinación del movimiento de la Tierra en torno al Sol y de la rotación terrestre, la Tierra habrá completado una rotación con respecto a las estrellas fijas (la estrella lejana) cuando esté en 2, momento en el que la estrella vuelve a pasar por el meridiano de Buenos Aires, pero hasta que la Tierra no llegue al punto 3 (exactamente 3 minutos y 56 segundos más tarde), el Sol no pasará por el meridiano de Buenos Aires y no se habrá completado una rotación completa con respecto al Sol.

Por eso en Astronomía se habla del *día solar* (de 24 horas), cuando nos referimos a la rotación de la Tierra tomando el Sol como referencia, y del *día sinódico* (23 horas 56 minutos y 4 segundos), cuando la rotación terrestre es referida al fondo de estrellas muy lejanas y que podríamos considerar fijas.

Finalizaremos este punto introduciendo el *Tiempo Universal (T.U.)*, que veremos en todos los libros, revistas, efemérides de eventos astronómicos... No es más que la hora solar correspondiente al Observatorio de Greenwich (Inglaterra), que se encuentra a 0º de longitud.

Para traducir el Tiempo Universal a hora local española, hemos de sumarle una hora si estamos en horario de invierno y dos si estamos en horario de verano. Por ejemplo: si en unas efemérides leemos que el comienzo de la totalidad de un eclipse de Luna tendrá lugar a las 20:03:24 T.U, este dará comienzo a las 21:03:24 hora local española (si estamos en horario de invierno) ó a las 22:03:24 hora local española (si estamos en horario de verano).

Ideas fundamentales

A causa de la rotación de la Tierra, la bóveda celeste se mueve cada día de Este a Oeste como un todo. El brillo del Sol impide que observemos los astros que se encuentran en la mitad de la bóveda celeste que él ocupa (día), pero no impide que veamos los que se encuentran en la mitad opuesta (noche).

El *día sidéreo* contabiliza dos pasos consecutivos por el meridiano de una estrella muy lejana (23:56:04), mientras que el *día solar* contabiliza dos pasos consecutivos por el meridiano del Sol (23:59:59).

Las estrellas forman gigantescas agrupaciones denominadas galaxias. El Sol forma parte de la Vía Láctea, que tiene unos 100.000 años luz de diámetro (recuerda: 1 *parsec* equivale a 3,26 años luz).