

OCTAVO MOVIMIENTO DE LA TIERRA: GIRO DE LA GALAXIA

Antonio Bernal Gonzlalez

Twitter e Instagram: @puntovernal

www.puntovernal.webnode.es

Artículo publicado en la revista *Astronomía*, Madrid, noviembre de 2018

El octavo movimiento de la Tierra es el que lleva, arrastrado por el giro de la Galaxia alrededor de su centro.

Además de moverse dentro de la Vía Láctea, como lo explicamos en la entrega pasada de *Astronomía*, nuestro Sistema Solar, y con él la Tierra, participa de los distintos movimientos que tiene la propia Galaxia que, no sólo se desplaza, sino que gira alrededor de su centro como lo hacen los planetas. Examinemos en primer lugar el movimiento de rotación, que se ha medido desde el siglo pasado cada vez con más precisión, por medio del análisis espectral y la determinación muy exacta de la distancia a estrellas y fuentes de radio localizados en lugares muy apartados de la Galaxia. Hoy hay observatorios construidos especialmente para hacer ese tipo de mediciones, como el japonés VERA que está activo desde el año 2003 con cuatro antenas separadas miles de kilómetros, y es capaz de medir ángulos en el cielo con una precisión de millonésimas de grado. Sería equivalente a ver una moneda de un euro colocada en la superficie de la Luna.



La velocidad con la que gira una estrella alrededor del núcleo de una galaxia debería disminuir con la distancia al centro (flechas amarillas), pero la observación muestra que permanecen casi constantes como se representa con las flechas rojas

Como resultado de estas observaciones se deduce la llamada *curva de rotación* que relaciona la velocidad de un cuerpo componente de la Galaxia, por ejemplo, el Sol, con la distancia que lo separa del núcleo galáctico. Es el mismo concepto de la tercera ley de Kepler que conecta distancias con períodos de traslación de los planetas, y las trayectorias son similares a las de estos, que se mueven siguiendo órbitas alrededor del Sol. Ese movimiento alrededor de un centro a nivel planetario, genera una fuerza centrífuga que tiende a lanzar el planeta hacia afuera, pero se compensa con la fuerza de atracción gravitatoria concentrada en el centro del

Sol. Los planetas más lejanos son atraídos con menor fuerza –Ley de la Gravitación Universal– por lo que deben viajar más lentamente para generar menos fuerza centrífuga compensatoria. A nivel galáctico también las estrellas más alejadas del núcleo central deberían viajar más lentamente porque la fuerza de atracción hacia el centro es menor por estar más lejos, pero en ellas la teoría parece no cumplirse. Como resultado del estudio de las curvas de rotación de las estrellas se puede calcular la velocidad a la que viajan alrededor del centro galáctico, pero las mediciones no concuerdan con lo que predicen las matemáticas, porque se observa que las más alejadas del núcleo van demasiado rápido en su órbita (figura 1). Según eso la Galaxia debería ser inestable, puesto que las estrellas cercanas a la periferia tendrían que salir disparadas ya que la gravedad no es suficientemente grande para retenerlas. Pero el hecho paradójico, derivado también de las observaciones, es que la Galaxia es estable y que no se dispersará en los próximos miles de millones de años. Hay que anotar que, aunque las distancias y las velocidades son miles de veces más grandes en el caso de la Galaxia que en del Sistema Solar, no lo son tanto como para que se tengan que usar ecuaciones relativistas, sino que se tratan con la física newtoniana que aplicamos a los fenómenos corrientes de la Tierra.



Nuestra Galaxia podría tener un aspecto similar al de la UGC 12158 mostrada en la foto de arriba tomada por el Telescopio Espacial Hubble. De canto, se vería como la galaxia aguja, de la imagen de abajo, un blanco predilecto de los astrofotógrafos aficionados

El exceso de velocidad en las estrellas lejanas se ha detectado también muchas galaxias diferentes a la nuestra, a las que se les ha podido calcular la curva de rotación. Parece como si los componentes básicos del Universo, incluida la Vía Láctea, tuvieran mucha más masa que la que muestran según la cantidad de estrellas que vemos en ellas. De ahí surgió, ya en 1933, el concepto de Materia Oscura para compensar la que hace falta en las galaxias. Sería una materia transparente, imposible de ver en ninguna longitud de onda, que parece estar presente en el Universo entero y constituye un porcentaje importante de la masa total. En la Vía Láctea podría haber diez veces más materia oscura que materia ordinaria.

Nuestra Galaxia tiene forma de un disco aplanado formado por brazos espirales que salen de una barra central, todos ellos, tanto los brazos como la barra, compuestos por estrellas en una cantidad estimada que sobrepasa los 150 mil millones. Se cree que su aspecto es similar al de la galaxia UGC 12158 localizada en la constelación de Pegasus, y de perfil podría parecerse a la llamada Galaxia Aguja, de la constelación Coma Berenices (figura 2). El diámetro estimado del

disco sobrepasa los cien mil años luz, que en unidades más terrenales sería una cantidad inimaginable: más de un trillón de kilómetros. Se sale totalmente de la escala humana. Si la luz tarda cien mil años en ir de un extremo a otro, imaginemos una de nuestras naves espaciales, como la Nuevos Horizontes, que llegó a Plutón hace unos años: ¡tardaría dos mil millones de años! Nuestro Sol es una de tantas estrellas que la componen, ni de las más grandes ni de las más pequeñas, localizada a unos 26 mil años luz del centro, un poco más de la mitad del camino hasta la periferia, en uno de los brazos espirales, llamado Brazo de Orión.

Pues bien, el Sol con todo su séquito participa del giro de ese carrusel y tarda 250 millones de años en dar una vuelta completa. Un cálculo sencillo nos dice que su velocidad es cercana a los 200 kilómetros por segundo o, en unidades más reconocibles, más de 700 mil kilómetros por hora. Y ahí, a esa velocidad vamos nosotros, habitantes del planeta Tierra. Si comparamos este movimiento de nuestro planeta con los que hemos venido analizando en las últimas entregas de Astronomía, veremos que el giro alrededor de la Galaxia es, con mucho, el más significativo de todos, el que más incógnitas plantea y, por el momento, el más difícil de detectar.