

EL ENTORNO GALACTICO DEL SOL

Tabaré Gallardo, Dpto. Astronomía, IFFC

En torno del 98% del material gaseoso presente en la heliosfera es de origen interestelar. No sabemos cómo este material puede afectar el entorno y atmósferas de los planetas de nuestro sistema. Este hecho presenta más relevancia al comprobar que el entorno galáctico está lejos de ser homogéneo. A lo largo de su historia es evidente que el Sol a pasado por entornos galácticos muy diferentes. Este flujo hacia el sistema solar es modulado por el variable viento solar (que presenta el ciclo de 11 años y que depende de la latitud solar). El Sol presenta un movimiento de oscilación en torno del plano galáctico cruzándolo cada 33 millones de años y con una amplitud de 230 años luz. A su vez gira en torno del centro galáctico cada 250 millones de años. El viento interestelar resultante es la composición del movimiento del Sol respecto a la llamada **Nube Interestelar Local** formada en un 99% de gas (9 partes de H y una de He) y 1% de polvo. Su velocidad respecto al Sol es de unos 26 km/s.

El Sol se encuentra en el borde de la llamada **Burbuja Local**, un vacío 10000 más puro que el de las nubes interestelares típicas que a su vez son miles de veces más puras que el mejor vacío obtenido en Tierra. La trayectoria actual del Sol indica que acaba (algunos millones de años) de salir de la Burbuja Local.

El viento solar a la altura de la Tierra tiene una velocidad del orden de 400 km/s pero a unas 150 UA es virtualmente detenido en la **heliopausa**. La región interior es la **heliosfera**, de forma similar a una gota o a la cabellera de un cometa, que como se mueve junto con el Sol a una velocidad superior a la que posee el sonido en el medio interestelar se supone debe existir una **onda de choque**. Las ondas de choque se forman cuando el medio es incapaz de transmitir perturbaciones más rápido que la velocidad de la fuente.

Si bien el viento interestelar es desviado sobre la heliosfera la mayor parte de sus **átomos neutros** (H y He) logran penetrarla y fluir libremente hacia el sistema solar. A tal punto que la densidad de átomos neutros solares e interestelares se **equipara a la altura de la órbita de Júpiter**. El hidrógeno por ejemplo es visible en forma de una luminosidad producto de emisión en la línea de Lyman alfa. El He en cambio logra penetrar a regiones más próximas al Sol sin llegar a ionizarse y a tal punto que átomos neutros de He son gravitacionalmente desviados y enfocados por el Sol concentrándose en un **cono de He interestelar neutro** que es atravesado por la Tierra hacia fines de noviembre cada año.

Cuando los átomos del viento interestelar se ionizan son inmediatamente arrastrados por el plasma del viento solar en dirección del frente de choque de la heliopausa (de donde provenían) alcanzando energías próximas a la de los rayos cósmicos. Algunos de estos logran volver nuevamente hacia el sistema solar y son observados en Tierra como **Rayos Cósmicos Anómalos**.

El viento interestelar transporta también granos de polvo de hasta 6 micrones que penetran la heliosfera siendo detectados por las sondas Ulysses y Galileo. Siguen una dinámica similar a los átomos de He, siendo enfocados gravitacionalmente en el mismo cono. Los granos más pequeños están cargados y por lo tanto son desviados por el campo de la heliopausa.

La nube interestelar local probablemente esté constituida por muchas estructuras pequeñas de centenares o miles de UA de diámetro con **alta densidad**. Si el Sol atraviesa estas regiones la dimensión de la heliosfera cambia dramáticamente pudiendo reducirse a unas pocas UA. Parece ser que la heliosfera actúa protegiendo a los planetas interiores de los agentes externos al sistema solar. Existen indicios de estos cambios en los hielos de la Antártida. Se han encontrado allí picos de concentración de Berilio 10 en dos eventos hace 33000 y 60000 años que se supone fueron producidos por **incremento de rayos cósmicos** sobre la atmósfera terrestre. Estos incrementos pudieron ser causados por explosiones de supernovas o por pasaje a través de un medio interestelar más denso.

