

## Como ver el universo invisible.

Por la Lic. Mercedes Vazzano

Cuando uno levanta la vista al cielo en una noche despejada puede observar una gran cantidad de estrellas, miles de puntos brillantes en el cielo. Pero allá arriba hay mucho más que estrellas. El universo está formado por grandes cantidades de materia que no emiten luz visible que podamos observar a simple vista.

Desde la invención de radiotelescopio en la década del '30 la frontera entre lo visible y lo invisible se ha vuelto difusa.

Lejos de estar vacío, el medio interestelar está ocupado por grandes cantidades de gas molecular, que forma nubes que pueden alcanzar tamaños de 250 años luz y pueden tener 10000 veces la masa de nuestro Sol. Es en estas gigantescas nubes de gas y polvo donde las estrellas nacen. Y aún antes de que las estrellas empiecen a brillar, somos capaces de observar estas nubes utilizando radiotelescopios.

Los radiotelescopios que detectan luz en la llamada franja “milimétrica” del espectro electromagnético (dentro de la franja de las ondas de radio) nos permiten observar líneas espectrales, producidas por las moléculas presentes en el medio interestelar que nos proveen información sobre el medio en el que las estrellas se están formando. El estudio de las nubes moleculares se hace crucial dado que nos permite obtener información sobre las estrellas que están naciendo antes de que las mismas generen luz visible y puedan ser detectadas por telescopios ópticos.

## Energía rotacional y líneas espectrales.

Un cuerpo que rota en torno a un eje fijo posee una cierta energía cinética (energía asociada al movimiento) que puede expresarse en términos de una cantidad física llamada momento de inercia, que de una cierta forma “mide” la rotación de un cuerpo. Llamamos a ésta **energía rotacional**.

Desde mediados del siglo XIX ya se sabe que la energía está cuantizada, o sea que no se transmite de forma continua, sino que lo hace en unidades elementales de energía llamadas fotones.

La energía rotacional es la que puede tener una molécula formada dos átomos, que pueden ser iguales entre sí (como en el caso de la molécula de hidrógeno,  $H_2$ ) o que pueden ser distintos (como en el caso de la molécula de monóxido de carbono, CO, muy abundante en el medio interestelar).

Este tipo de moléculas, llamadas diatómicas, poseen una energía rotacional que está cuantizada, lo que produce que las transiciones entre los niveles de energía puedan presentarse mediante la emisión o la absorción de fotones.

La energía rotacional de las moléculas que se encuentran en el medio interestelar, tiene asociada fotones cuya energía se corresponde con luz detectada en la franja milimétrica y submilimétrica del espectro electromagnético, por lo que pueden ser detectadas por radiotelescopios que observan ese tipo de radiación.

Muchas de las moléculas que encontramos en el medio interestelar poseen movimientos de rotación, lo que vuelve el estudio de este tipo de energía de gran interés para los astrónomos. La molécula de hidrógeno es la más abundante del Universo y la principal componente de las nubes moleculares. Lamentablemente esta molécula no produce líneas rotacionales, sin embargo el monóxido de carbono es muy abundante y produce líneas rotacionales que se pueden observar muy fácilmente, lo que lo convierte en un indicador de la presencia de nubes distribuidas en gran escala.

Existe una gran variedad de moléculas que producen líneas rotacionales. Afortunadamente el conocimiento de las condiciones en que cada una de ellas emite fotones nos permite, mediante su observación, trazar los detalles de las zonas más densas de las nubes moleculares en donde las estrellas se forman.

Los radiotelescopios han ayudado mucho en el avance del conocimiento del cielo, y día a día el avance de las nuevas tecnologías aplicadas a este tipo de instrumentos nos permite conocer cada vez más los detalles del este Universo que ha dejado de ser invisible.

