

El Universo

3b.1) Nebulosas

Nebulosas de gas y polvo

Las nebulosas son formaciones de gas y polvo cósmico que hay esparcido por el firmamento. La mayoría de las nebulosas, sobre todo las más grandes, reciben su luz de las estrellas a las que envuelven, es decir, no tienen brillo propio sino que lo adquieren cuando interceptan la luminosidad de las estrellas.

La clasificación por sus espectros las caracteriza como veremos a continuación.

Nebulosas de Emisión

Son las más resplandecientes, debido a la energía que desprenden las estrellas en su interior. Aunque con cielo oscuro un telescopio de 25 cm o más de diámetro revelará el brillante gas y permitirá ver sus colores rojos y verdes en algunas nebulosas, sólo las fotografías de larga exposición revelarán la auténtica gama cromática, especialmente el rojo vivo, característico del gas de hidrógeno. La nebulosa más fácilmente visible es la Gran Nebulosa



(M42), en la constelación de Orión. Si el cielo está oscuro, se puede ver a simple vista una pequeña mancha, e incluso desde una ciudad se puede observar con prismáticos como una nube borrosa. Cuanto más potente sea el telescopio, más nítida será la imagen.

Nebulosas de Reflexión

Como su nombre indica, están iluminadas por el reflejo de la luz de las estrellas cercanas. Las Pléyades, están rodeadas por una aureola azul de una nebulosa de reflexión. Aunque invisible sin telescopio, en una noche clara se puede ver con un pequeño telescopio la tenue nubosidad cercana a la estrella Merope (en las Pléyades). (M20) en la constelación de Sagitario, muestra una emisión de color rojo y zonas azules de reflexión, además de las líneas oscuras cuya forma le dan su nombre "La Nebulosa Trífida".



Nebulosas Oscuras

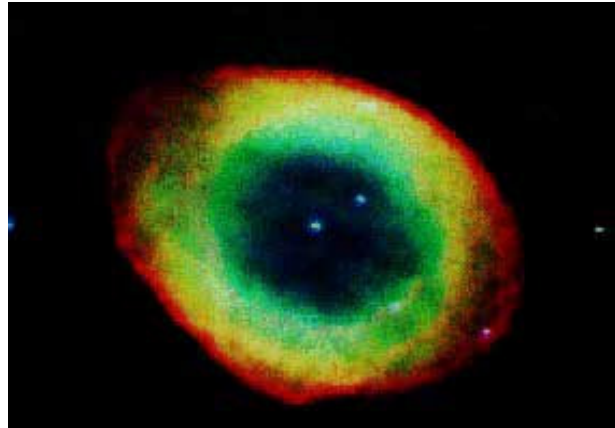
Hace más de dos siglos, William Herschel, descubridor de Urano y cosmólogo en una era en la que esta ciencia era una pugna imposible, observó una nueva clase de formaciones celestes. Su hijo, John Herschel, estudió en lo más profundo del cielo meridional, justo al lado de la Cruz del Sur, una región de una oscuridad tan profunda que ahora recibe el nombre de Saco de Carbón. Los Herschel, (padre e hijo), habían encontrado las nebulosas oscuras, nubes



espesas de gas y polvo, sin estrellas cercanas que iluminar, que ocultan otros elementos. Generalmente, pueden verse en contraste con las estrellas de la Vía Láctea o con el gas brillante de otros tipos de nebulosas. La Nebulosa Cono, de la familia de las oscuras, cuya silueta se perfila en emisiones brillantes, es espectacular, pero difícil de distinguir con pequeños telescopios. una de las más conocidas es la famosa cabeza de Caballo (IC434) en Orión. A mí, a Carl Sagan y a Isaac Asimov nos sugiere más que un caballo el Lobo Feroz de Walt Disney en sus dibujos de los tres cerditos. Los telescopios infrarrojos a menudo revelan la presencia de nuevas estrellas dentro de las nubes oscuras.

Nebulosas Planetarias

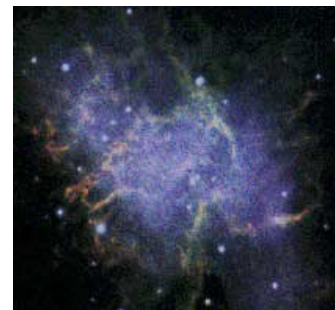
La mayoría de nebulosas, juegan el papel de "cuna de estrellas". Pero no todas son así. Cuando una estrella como el Sol se convierte en una gigante roja, entra en una breve fase en la que expulsa sus capas exteriores, las cuales se revelan como un fino aro de gas a su alrededor. Aunque los astrónomos del siglo XIX observaron que algunas tenían la forma y el color de los planetas Urano y Neptuno, por lo que las llamaron nebulosas planetarias, ahora sabemos que estas nebulosas no tienen nada que ver con los planetas. La nebulosa Anillo (M57), en Lira, es la más conocida. Mediante un pequeño telescopio se puede ver como una estrella desenfocada, mientras que con uno de 74 mm o más parece un anillo difuminado.



Restos de una Supernova

Una estrella que tenga una masa considerablemente mayor que la del Sol muere de forma más violenta (en una explosión de supernova) y el gas expulsado arrastra y junta otros gases del medio interestelar formando un resto de supernova.

A partir de este tipo de nebulosas se forman las estrellas de segunda generación siguiendo los procesos y etapas que vimos en la unidad anterior.



La más famosa es la nebulosa del cangrejo (M1), en Tauro, que aparece como un resplandor de forma ovalada en telescopios pequeños. Explotó hace unos 1.000 años, y las fotografías tomadas muestran que todavía está dilatándose. Otra muy conocida es la nebulosa del Velo, una explosión ocurrida hace unos 10.000 años. Es posible que la explosión que originó esta nebulosa fuese lo suficientemente intensa como para ser vista a simple vista durante el día.

Radioastronomía y la línea de 21 cm del hidrógeno

Al igual que la vista el telescopio sólo puede manejar la pequeña fracción del espectro visible, sin embargo, como vimos en el caso de los pulsares existen otras radiaciones que deben ser observadas pues pertenecen al campo de la realidad física y forman parte del universo.

Esta nueva forma de ver el universo a través de gigantescas antenas parabólicas dio nacimiento a una rama importantísima de la astronomía. La observación del universo por medio de las ondas de radio o radioastronomía.

En 1928, justo un año después de graduarse en la Universidad de Wisconsin, el ingeniero de radio Karl Jansky (1905-1950) comenzó a trabajar para los Laboratorios Telefónicos Bell. Uno de los primeros trabajos que le encomendaron fue buscar el origen de las frecuencias que provocaban interferencias en la recepción de radio y en las comunicaciones entre los barcos y tierra firme. Si bien gran parte de estas frecuencias se podía atribuir a tormentas, aviones o al equipamiento eléctrico local, Jansky detectó una forma más débil de radiación que tendía a aumentar y disminuir con la luz solar. Siguió investigando los ruidos con su



sistema de antenas de radio orientables y comprobó que el ruido se anticipaba al Sol más o menos cuatro minutos por día. Cuando se dio cuenta de que ésta es la misma fracción de tiempo que las estrellas le ganan al Sol cada día, Jansky llegó a la conclusión de que la fuente de emisión estaba fuera del Sistema Solar. En 1932 determinó que esa fuente se encontraba

en la constelación de Sagitario próxima al centro de la Vía Láctea. Si bien Grote Reber fue el primer radioastrónomo de tiempo completo.

Aunque la mayor parte del gas interestelar que es invisible para los telescopios ópticos puede ser registrado por los radiotelescopios, puesto que emite **ondas radioeléctricas de 21 cm de longitud**. Si el hidrógeno intergaláctico emite a una longitud de onda similar, el radiotelescopio será una vez más el instrumento más importante y preciso para estudiarlo. Cualquiera que sea su distancia actual, sabemos que la mayor parte de las galaxias lejanas están situadas a miles de millones de años-luz de nosotros.

Radiotelescopios

Un radiotelescopio está formado por una antena, o una serie de antenas, conectadas a un receptor. La antena puede ser simple, como las de tipo dipolo, parecidas a las antenas de televisión, aunque por lo general se utilizan una o varias antenas parabólicas reflectoras. Las ondas de radio se reflejan sobre otro reflector, llamado "secundario", y después se transmiten a un receptor que las amplifica y las analiza. Igual que ocurre con el telescopio óptico, cuanto mayor sea la superficie de la antena, más sensibilidad tendrá el radiotelescopio. Cuando se interconectan dos o más antenas cuyas señales llegan a un receptor común, se forma lo que se denomina un interferómetro. Cuanto mayor sea la distancia entre los radiotelescopios, llamada "base", más detallada será la resolución.