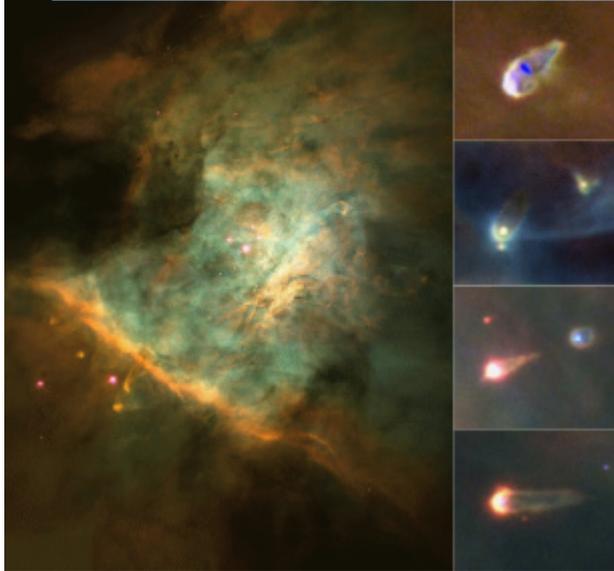
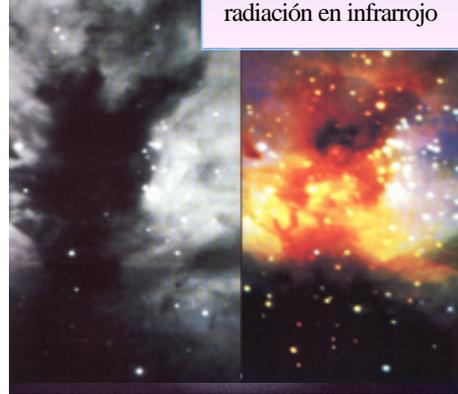


Ciclo Evolutivo Estelar

1.- Las **nebulosas** son inmensas nubes de gas (principalmente hidrógeno) y polvo en donde tiene lugar el nacimiento de las **estrellas**. Están a una temperatura de 10 K.

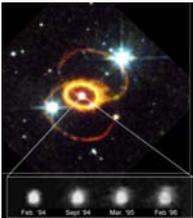


2.- En algunas partes de ellas, y debido a diferencias de presión, la nube se concentra, formando las **protoestrellas**. La sustancia restante se encuentra girando a su alrededor. De los exteriores de la protoestrella se emite mucha radiación en infrarrojo



10.- En estos casos, la sustancia forma nebulosas enriquecidas en nuevos elementos químicos, pudiéndose iniciar un **nuevo ciclo** de evolución.

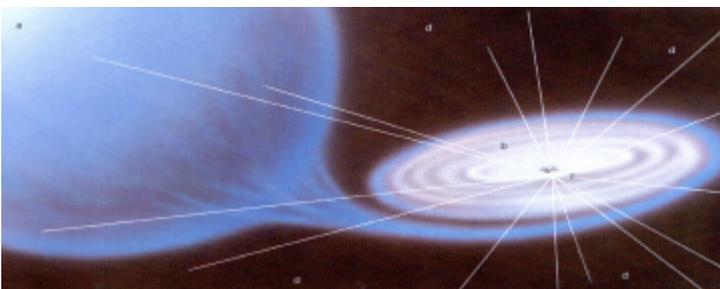
9 b.- Si la masa de la estrella está entre **5 y 15** veces la del Sol, continuará realizando reacciones nucleares sucesivas, creando nuevos elementos como silicio, magnesio, azufre o hierro. La estrella se transforma en una **supergigante roja**. Sin embargo, el hierro no puede fusionarse, por lo que la estrella se colapsa, apareciendo una violenta onda de choque que rebota en el núcleo y hace reventar a toda la estrella. Se ha producido una **explosión de supernova**. El núcleo se convierte en una **estrella de neutrones** (un **púlsar**), que gira muy rápidamente. El resto de la estrella queda esparcido en una nube de gas irregular que se conoce como **remanente de supernova**.



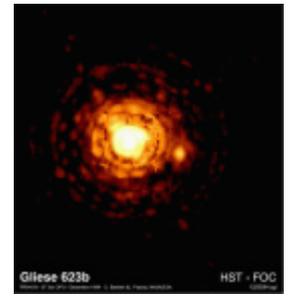
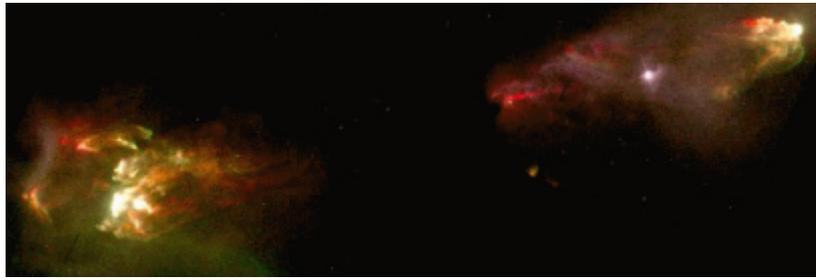
9 a.- Si la masa de la estrella está entre **0.1 y 5** masas solares no puede producir más reacciones nucleares con los productos de la fusión del helio. Mientras el núcleo se contrae por acción de la gravedad, el resto de la estrella es eyectado hacia el espacio, formándose una **nebulosa planetaria**. Si la estrella era doble, formará unas estructuras bipolares. El núcleo de la estrella fallecida se convierte en una **enana blanca**, con un tamaño equiparable al del nuestro planeta. Con el paso del tiempo, dejará de brillar, transformándose en una **enana negra**.



9 c.- Si la masa de la estrella es mayor que **15** masas solares, la enorme fuerza gravitatoria provoca que, después de la explosión de supernova, el núcleo estelar se contraiga hasta tal punto que ni la luz puede escapar. Se ha formado un **agujero negro**.

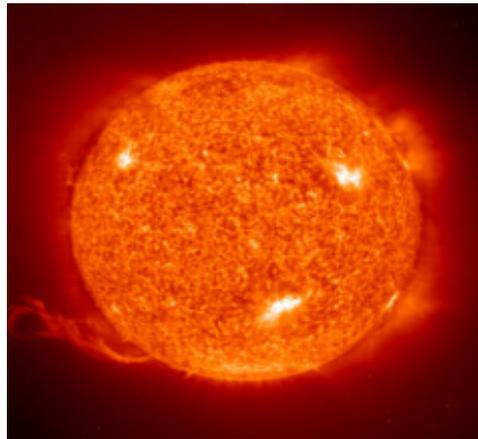


3.- Como consecuencia de la conservación del momento angular y para liberarse de efectos magnéticos, las protoestrellas desarrollan unos **flujos bipolares** en la dirección del eje de rotación. Perpendicular a éste, se forma un disco rotante de polvo y gas.



4 a.- Cuando la temperatura permite el inicio de la **reacción termonuclear de fusión**, en la que cuatro átomos de hidrógeno generan uno de helio y energía, nace la estrella. Su color es azul. En un principio, las estrellas se agrupan en **cúmulos abiertos**, pues de una nebulosa nacen cientos de estrellas de distintos tamaños.

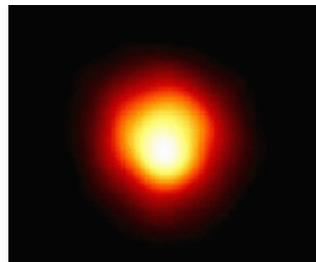
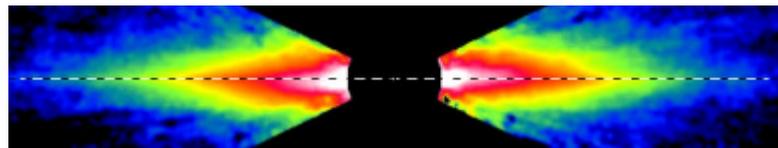
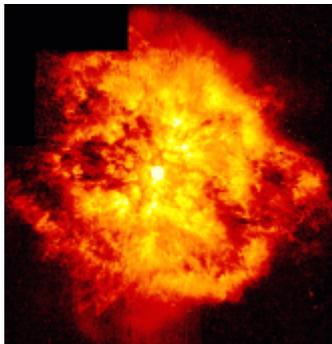
4 b.- Si la masa de la protoestrella es menor de 0.1 masas solares, no es capaz de producir reacciones nucleares, y se forma una **enana marrón**.



5.- La estrella es estable porque se encuentra en un doble equilibrio: **hidrostático** (la presión del gas se iguala a la fuerza gravitatoria) y **térmico** (toda la energía que se crea en el núcleo se irradia al exterior). La estrella está en la **secuencia principal** del diagrama HR, y su tiempo de permanencia en ella dependerá de la cantidad inicial de masa. Suelen ser estrellas de color blanco, amarillo o naranja, como nuestro Sol.

6 d.- Con el paso del tiempo, las estrellas del cúmulo se van dispersando. Sin embargo, algunas continuarán unidas por gravedad durante el resto de su vida: son **estrellas dobles**.

6 a.- Los materiales en torno a la estrella siguen condensándose, constituyendo pequeñas motas de polvo, formándose un **disco de acreción** alrededor del plano ecuatorial de la estrella.



8.- La **muerte de la estrella** está cerca. En esta fase evolutiva tardía las capas exteriores de la atmósfera se separan de la estrella, creándose una envoltura en torno a ella. El destino final de la estrella dependerá sobre todo de la masa estelar.

6 b.- Estas pequeñas partículas forman los **planetesimales**, cuerpos de pocos kilómetros de diámetro, que chocan entre sí de forma armoniosa, creando los **planetas**. El viento de la estrella (partículas e iones de alta energía) barre las primitivas atmósferas de los cuerpos más cercanos, formándose dos tipos de planetas: los interiores (**telúricos**) y los exteriores (**jovianos**).

7.- Pasado el tiempo en la secuencia principal, la estrella entra en su período de madurez. Cuando el combustible nuclear comienza a faltar, la estrella se contrae, hasta que suceden nuevas reacciones nucleares, en las que el helio se fusiona en carbono y oxígeno. Entonces, se expande a un tamaño mucho mayor del inicial. Su temperatura superficial baja considerablemente, tornándose la atmósfera de color rojo. Se ha creado una **gigante roja**.

6 c.- En algunas ocasiones, las moléculas del Cosmos se recombinan en los planetas, surgiendo la **vida**.

