



El ciclo de la vida de las estrellas Información general

*Autor: Sarah Roberts
Co-Autores: Vanessa Stroud &
Fraser Lewis*

El ciclo de vida de las estrellas

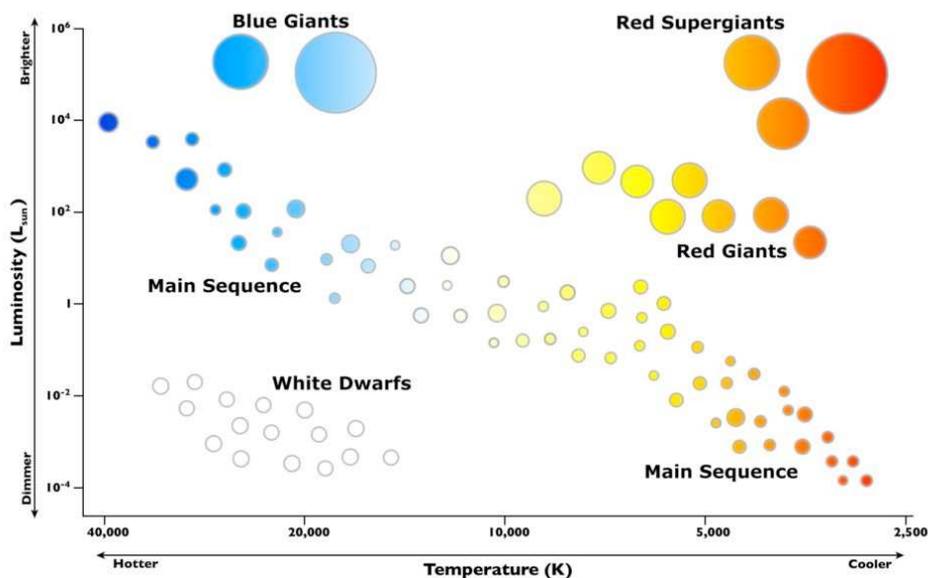
Información general

Diagramas de Hertzsprung-Rusell (HR)

A principios del siglo XX, después de investigar los efectos de la temperatura de un objeto y del color de su radiación, los científicos llegaron a la conclusión de que podría existir una relación entre la temperatura de una estrella y su luminosidad. Si todas las estrellas fueran similares, aquellas con la misma luminosidad tendrían igual temperatura, y las estrellas más calientes serían más brillantes que las más frías.

En 1911, Ejnar Hertzsprung (Dinamarca), creó una gráfica de las magnitudes de las estrellas frente a su color. Independientemente, en 1913 Henry Russell (USA) definió un conjunto de magnitudes de las estrellas frente a su clasificación espectral, confirmando que, en efecto, parecía existir algún tipo de relación entre la luminosidad de una estrella y su temperatura, y que las estrellas se dividían en diferentes grupos. Ambas gráficas fueron llamadas a partir de entonces diagramas de Hertzsprung-Russell o diagramas H-R.

En un diagrama HR las estrellas se representan mediante puntos. Dado que se representan un gran número de estrellas en un diagrama HR, hay un gran número de puntos, como se muestra abajo. El eje y en un diagrama HR representa la luminosidad de una estrella y el eje x representa la temperatura de la misma.



A continuación se detallan las principales áreas de un diagrama HR referido a las estrellas con una masa semejante a la del Sol (estrellas de masa solar), describiéndolas brevemente:

Main Sequence - Secuencia Principal

La secuencia principal es una banda que se estrecha desde el extremo inferior derecho del diagrama HR hacia el superior izquierdo, dado que va desde las estrellas más frías, menos luminosas hacia las más brillantes y calientes. La mayoría de las estrellas, incluso nuestro Sol, permanecen la mayor parte de sus vidas en la secuencia principal, dado que en su núcleo fusionan el hidrógeno convirtiéndolo en helio.

Red Giant Branch - Rama de las Gigantes Rojas

Una vez que las estrellas de masa solar han fusionado su hidrógeno en helio, evolucionan de la secuencia principal al área de las Gigantes Rojas (que los astrónomos llaman rama de las Gigantes Rojas o RGB). En este punto, la envoltura de hidrógeno que rodea el núcleo de la estrella comienza a arder, produciendo más helio aún.

Red Supergiants - Supergigantes Rojas

Cuando la capa de hidrógeno deja de arder, la envoltura de helio comienza a fusionarse en elementos más pesados tales como carbono y oxígeno. Cuando esto sucede, la estrella pasa a la región de las Supergigantes Rojas en el diagrama HR.

White Dwarfs – Enanas Blancas

Una vez que el helio se ha fusionado en otros elementos, las capas exteriores de la estrella son expulsadas hacia el exterior en lo que se conoce como nebulosa planetaria. El núcleo de la estrella que queda expuesto entonces (formado por carbono y oxígeno) es una enana blanca.

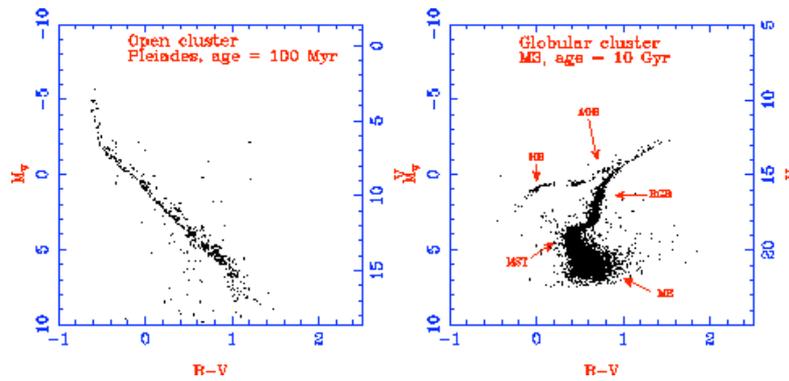
Una enana blanca no puede continuar con la fusión y se convierte gradualmente en una estrella más oscura y fría. La evolución desde el área de las rojas supergigantes a la de la enana blanca sucede muy rápidamente en comparación al tiempo que la estrella permaneció en la secuencia principal.

Diagramas de Color-Magnitud (DCM)

Para trazar un diagrama HR necesitamos conocer la temperatura y luminosidad de una estrella. La indicación más sencilla de la temperatura de una estrella es su color. Este es únicamente una medida de la cantidad de luz de una estrella a través de un filtro, comparado con otro. El sistema de color más común es B-V, que consiste simplemente en la magnitud de un objeto medida a través del filtro B, menos la magnitud obtenida con el filtro V.

La luminosidad de una estrella se puede determinar a partir de su magnitud y distancia. Sin embargo, si no sabemos la distancia a la estrella no podemos averiguar su luminosidad. Para solucionar este problema, los astrónomos usan habitualmente un diagrama color-magnitud, que es una forma simple del diagrama HR.

A continuación aparecen ejemplos de DCM de cúmulos abiertos y globulares. Los cúmulos globulares son grupos esféricos de estrellas de decenas de miles hasta millones de años de edad (12-20 billones de años), que se mantienen juntas por la gravedad. Los cúmulos abiertos, sin embargo, son grupos perdidos de jóvenes estrellas, que no tienen un centro aparente.



En los DCM de cúmulos abiertos, se puede ver claramente la secuencia principal; aparece más definida que en los cúmulos globulares dado que éstos generalmente contienen estrellas más viejas que han evolucionado de la secuencia principal a la rama de las Rojas Gigantes (nombrada como RGB en el diagrama de arriba). Si la secuencia principal está bien definida, se deduce que las estrellas del cúmulo son aproximadamente de la misma edad, ya que las estrellas con mayor masa y con más periodo de vida en la secuencia principal no han pasado a la rama de las gigantes.