

Conferencia

“Estrellas variables cefeidas”

Conferencia dictada por Sebastián Camilo Morales

Texto escrito por Marino H. Guarín S.

Biblioteca Departamental Jorge Garcés Borrero

Santiago de Cali, febrero 12 de 2015

En el interior de las estrellas se libra una férrea batalla entre la gravedad que intenta aplastar la estrella y la **presión de radiación debida a temperaturas de millones de grados en su núcleo que intenta expandirla**. Durante la mayor parte de su vida, gravedad y presión de radiación equilibran fuerzas y el astro permanece estable, pero finalmente esta aparente serenidad desaparece para dar paso a una fase agitada donde la estrella se expande y se contrae sucesivamente por lo que su luminosidad varía, llamada por esta razón **variable pulsante**. Las estrellas cefeidas son un tipo especial de variables pulsantes, que por sus características físicas, se utilizan para medir distancias astronómicas, tema del siguiente texto.

Una estrella permanece durante la mayor parte de su vida, más del 90%, en una fase de estabilidad denominada **Secuencia Principal**, como el Sol, en la que conserva parámetros como masa, radio, color y temperatura principalmente. Son estrellas que producen helio a partir de fusionar hidrógeno debido a las temperaturas de decenas de millones de grados en su núcleo. Esta reacción termonuclear genera radiación de alta energía que no escapa con facilidad y sostiene las reacciones nucleares.

La tranquilidad de una estrella en Secuencia Principal es superficial. Su interior es un convulsionado escenario testigo de la lucha entre la masa forzada a caer al centro y contraer la estrella a la mínima expresión volumétrica por atracción gravitatoria y la fuerza termodinámica generada desde el núcleo que intenta expandirla en virtud de la temperatura de millones de grados por reacciones nucleares. La gravedad dirigida desde la periferia hacia el centro contrarresta la presión de radiación que apunta desde el centro hacia la periferia, situación conocida como equilibrio hidrostático. La estrella permanece estable.

Pero el combustible atómico, hidrógeno en estrellas de Secuencia Principal, se va agotando en el núcleo y la presión de radiación cede terreno a favor de la gravedad. Con menos combustible, las reacciones nucleares declinan y la temperatura del núcleo también. La gravedad entra en acción y compacta la estrella obligándola a menguar su radio desde el núcleo hasta la periferia razón por la que la estrella disminuye tamaño, luminosidad y brillo. La contracción incrementa la temperatura de la estrella, que a su vez favorece la actividad termonuclear e incremento de temperatura. El calentamiento del núcleo no solo detiene la contracción sino que expande la estrella, por lo que tamaño, luminosidad y brillo aumentan.

Esta vez el aumento del volumen provoca de nuevo disminución de temperatura y de reacciones nucleares, por lo que la gravedad inicia un nuevo ciclo de aplastamiento, disminución de tamaño, luminosidad y brillo etc. Lo que ocurre es que la estrella está transitando por una fase de contracción y expansión con tiempos variables en cada latido, estrellas llamadas por esta condición variables pulsantes.

Las cefeidas son un tipo especial de estrellas variables pulsantes, que se caracterizan porque el período de sus latidos, es decir, el tiempo de cada ciclo expansión contracción es regular y depende de la luminosidad de la estrella. Por lo tanto, si los astrofísicos miden el período de pulsación de una estrella variable cefeida, pueden calcular su luminosidad y conociendo su brillo, pueden calcular su distancia a la Tierra.