

## FOTOMETRIA $uvby\beta$ DE ESTRELLAS VARIABLES TIPO SX Phe Y $\delta$ Sct DE GRAN AMPLITUD

Tesis Doctoral presentada por Eloy Rodríguez Martínez. Granada, 1989.

Se ha realizado fotometría  $uvby\beta$  para una muestra de 19 estrellas constituida por 10 estrellas tipo SX Phe y 9 estrellas tipo  $\delta$  Sct de gran amplitud. Estas observaciones se han llevado a cabo entre los años 1986 y 1989 en los observatorios de Sierra Nevada, Calar Alto y La Silla (Chile). Junto a las variables problema se han medido un gran número de estrellas estándares necesarias para la transformación de los sistemas instrumentales correspondientes al sistema  $uvby\beta$  estándar de Strömgren-Crawford.

Se ha realizado un estudio sistemático de los períodos, amplitud de variación de luminosidad y forma de las curvas de luz de estas estrellas. Así mismo se han obtenido sus índices de color y se han calibrado sus parámetros fotométricos, utilizando diversos modelos de atmósferas estelares.

Se han determinado nuevos tiempos de máximo para las estrellas mono-periódicas, aumentándose considerablemente la base de tiempos para algunas de ellas. El análisis de Fourier ha puesto de manifiesto los diferentes números de armónicos necesarios para ajustar sus curvas de luz.

Así mismo, el análisis de frecuencias realizado para las estrellas multi-periódicas ha confirmado el acoplamiento de frecuencias encontrado por Kozar (1978) para la estrella SX Phe. De igual manera, se ha encontrado este efecto para RV Ari, AE UMa y BP Peg, resultando ser, en todos los casos, acoplamiento entre los modos fundamental y primero.

Se ha encontrado una joroba en la curva de luz de TV Lyn, cerca del máximo de luminosidad, propio de una onda de choque. La calibración de los parámetros de esta estrella, así como de UY Cam sugieren considerarlas como estrellas tipo RRc.

Se ha aplicado el método Wesselink para determinar los radios de algunas estrellas de la muestra, tanto en la forma descrita por Balona (1977) e Imbert (1981), como en su forma clásica descrita por Wesselink (1946). El análisis Wesselink ha puesto de manifiesto las dificultades para la aplicación de este método a este tipo de estrellas, debidas básicamente a la calibración de la curva de temperatura y a la pequeña contribución de la variación del radio a la variación del flujo de la estrella.

Se ha confirmado, para nuestra muestra de estrellas, la existencia de desfases entre las curvas de luz. Estos desfases son explicados en términos de variaciones de temperatura efectiva y gravedad.

Se ha realizado un estudio sistemático de la conducta del índice de metalicidad  $m_1$  a lo largo del ciclo de pulsación. Se ha encontrado un comportamiento diferente para las estrellas de baja metalicidad y las de metalicidad normal respecto al índice  $\delta m_1$ . La variación en  $m_1$ , en el sentido de la curva de luz, es más acusada cuanto menor es la metalicidad. Esto parece consistente, además, con lo que ocurre al aplicar otros calibradores tanto a estas estrellas como a las RR Lyr con diferentes metalicidades. Ahora bien, debido a los problemas que presentan los diferentes calibradores y al modo en que están definidos y, como consecuencia, la limitación de su aplicabilidad, no podemos dilucidar si existe o no, variabilidad de la metalicidad a lo largo del ciclo de pulsación. Así mismo se han aplicado diversos tests de población para estas estrellas.

Hemos utilizado la teoría de pulsación y diversos modelos evolutivos estándares para determinar los radios, masas, magnitudes bolométricas y edades de estas estrellas. La comparación entre las teorías de pulsación y evolución pone de manifiesto la buena concordancia entre los resultados obtenidos por ambas teorías. Mientras que las estrellas  $\delta$  Sct de gran amplitud están consideradas como estrellas de población I en secuencia-principal o justo post-secuencia-principal, las estrellas SX Phe aparecen como estrellas de población II en estos mismos estados evolutivos. Esto está de acuerdo con la hipótesis de que las estrellas SX Phe formarían un grupo de baja metalicidad paralelo al de las  $\delta$  Sct de población I.

Tanto las estrellas SX Phe como las  $\delta$  Sct de gran amplitud satisfacen una única relación relación PLC junto con las  $\delta$  Sct normales.