



Universidad Nacional de La Plata
Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
ESTRELLAS ENANAS BLANCAS
(desde el año 2017)

Carrera: Doctorado en Astronomía

Carga Horaria semanal: 4 hs

Carácter: asignatura de grado y posgrado semestral (2do semestre)

Profesores a cargo: Leandro Althaus; Alejandro Córscico

Contacto: althaus@fcaglp.unlp.edu.ar ; leandroalthaus@gmail.com

CONTENIDO TEMATICO

- 1. PROPIEDADES OBSERVACIONALES.** Importancia de las enanas blancas. Principales relevamientos observacionales. Distribución de masa y función luminosidad observadas. Clasificación espectral. Teoría de evolución espectral.
- 2. LOS PROGENITORES DE LAS ENANAS BLANCAS.** Evolución de estrellas progenitoras. Quema central de hidrógeno y helio. Evolución a lo largo de la Rama Gigante (RGB) y Rama Asintótica de las Gigantes (AGB). Proceso de tercer dragado y pérdida de masa. Relación masa inicial-masa final. Evolución post-AGB. Perfiles químicos internos. Pulsos térmicos tardíos y enanas blancas deficientes en hidrógeno. Evolución binaria y formación de enanas blancas de baja masa. Inferencias observacionales.
- 3. TEORÍA BASICA DE ESTRUCTURA Y EVOLUCION DE ENANAS BLANCAS.** Perspectiva histórica. Aproximación de temperatura cero: Teoría de Chandrasekhar. Modelo de Mestel para la evolución. Mejoras al modelo de Mestel: Interacciones coulombianas y enfriamiento de Debye. Procesos de separación física y cristalización. Balance energético. Convección. Impacto sobre los tiempos de enfriamiento.
- 4. MODELOS DETALLADOS DE LA EVOLUCION DE ENANAS BLANCAS.** Distribución de abundancia química. Incertezas. Procesos físicos responsables de cambios químicos internos durante la etapa de enana blanca. Fuente de energía de las enanas blancas: energía gravitacional, térmica y nuclear. Fuentes adicionales de energía. Transporte de energía en las capas externas. Resultados evolutivos de cálculos detallados.
- 5. APLICACIONES A POBLACIONES ESTELARES.** Función de luminosidad teórica. Comparación con las observaciones. Función de masa inicial. Modelo sencillo para determinar la edad del disco de nuestra Galaxia a partir de la función luminosidad observada de enanas blancas. Modelos detallados. Cosmocronología: Aplicación a cúmulos estelares de nuestra Galaxia. Uso de enanas blancas como laboratorios de física de partículas.
- 6. PULSACIONES EN ENANAS BLANCAS Y PRE-ENANAS BLANCAS.** Reseña histórica de su descubrimiento. Pulsaciones no-radiales. Clases de modos esferoidales y frecuencias críticas. Comportamiento asintótico para modos radiales altos. Análisis local y diagramas de propagación. Efectos de rotación lenta y campos magnéticos débiles. Identificación de modos. Pulsaciones no-adiabáticas

7. HERRAMIENTAS ASTROSISMOLOGICAS. Espaciamiento de períodos: determinación de la masa estelar. Atrapamiento de modos: inferencias sobre la composición química interna. Rate de cambio de períodos e importancia de la composición química interna. Ajustes período a período: modelos astrosismológicos.

8. DISTINTAS CLASES DE ENANAS BLANCAS PULSANTES. Estrellas ZZ Ceti: observaciones y pureza de la banda de inestabilidad. Ajustes sismológicos. El caso particular de G117-B15A. Estrellas DQs y V777 Her. Borde azul teórico. Estrellas GW Vir: observaciones y modelos evolutivos, inferencias astrosismológicas. El rate de cambio de período de la pulsante PG1159-035. Enanas blancas pulsantes de masa extremadamente baja (ELM): propiedades adiabáticas y excitación de modos

BIBLIOGRAFÍA

1. Kippenhahn, R; Weigert, A., Weiss, A., 2012, Stellar Structure and Evolution, Springer Verlag
2. Salaris, M., 2005, Evolution of stars and stellar populations, Wiley-VCH
3. Hansen, C., Kawaler, S., Stellar interiors: physical principles, structure, and evolution, Springer Verlag
4. Althaus, L., Córscico, A., Jordi, I., García-Berro, E., 2010, Evolutionary and pulsational properties of white dwarf stars, Astronomy and Astrophysics Review, Vol. 18, pag.471
5. Unno, W., Osaki, Y., Ando, H., Saio, H., Shibahashi, H., 1989, Nonradial oscillations of stars, Tokyo: University of Tokyo Press
6. Cox, J.P, 1980, Theory of stellar pulsations, Ed. Princeton University Press
7. Catelan, M., Smith, H. A., 2015, Pulsating Stars (Wiley-VCH)