UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS

Propuesta TFG. Curso 2026/2027

GRADO: Grado en Física

CÓDIGO DEL TFG: 267-122-2026/2027

1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: A la búsqueda de la relación entre gran separación y el modo fundamental radial en estrellas delta Scuti usando datos del catálogo SPATO

Descripción general (resumen y metodología):

Resumen:

Las estrellas delta Scuti son una clase de pulsantes que se caracterizan por su complicado espectro de oscilación. Durante los últimos años, se ha avanzado en el entendimiento de sus espectros gracias al descubrimiento de patrones en los mismos (García Hernández et al. 2009, 2013; Bedding et al. 2020), reconocidos como grandes separaciones (Suárez et al. 2014; García Hernández et al. 2015, 2017). Por otro lado, al encontrarse en la banda de inestabilidad clásica, los datos de satélite han permitido estudiar el diagrama periodo-luminosidad en búsqueda de una relación del modo fundamental radial con su luminosidad (Ziaali et al. 2019; García Hernández et al. 2024). Tanto la gran separación como el modo fundamental radial escalan directamente con la densidad de la estrella, por lo que se ha sugerido que exista una relación entre ambos, al menos, desde el punto de vista teórico (García Hernández et al. 2024). Sin embargo, estrellas con patrones de grandes separaciones fácilmente identificables y modos fundamentales obvios, no concuerdan con los modelos teóricos, planteando alguna deficiencia en nuestros modelos (Murphy et al. 2023).

El lanzamiento de futuras misiones espaciales como PLATO (comienzos de 2027), plantea una nueva oportunidad de estudiar todos estos fenómenos, gracias a la precisión que este satélite alcanzará. Como preparación a esta misión, nuestro grupo ha creado el catálogo SPATO (Camino Mesa et al., submitted), orientado a estudiar las estrellas de tipo A-F en el primer campo de visión de PLATO, pero usando datos disponibles actualmente de TESS. Usando este catálogo, se pretende usar una muestra de estrellas con el modo fundamental bien determinado y buscar patrones de la gran separación fiables. Se determinará la relación entre ambas cantidades astrosismológicas, comparándola con la predicción teórica y se buscarán los casos que no cumplan dicha relación para realizar un análisis comparativo de sus parámetros con los de las estrellas que sí cumplen la relación.

Metodología:

El alumno utilizará el catálogo SPATO para identificar las estrellas que caen en la relación periodo-luminosidad con el modo fundamental radial como el principal en su espectro de pulsación. Usará las herramientas desarrolladas por nuestro grupo para la búsqueda de patrones en los espectros de pulsación de estrellas Delta Scuti sobre esta muestra para tratar de buscar la gran separación. Para la submuestra con ambas cantidades sísmicas identificadas, obtendrá una relación entre ambas y buscará y analizará los parámetros físicos de las estrellas que no la cumplen, para tratar de encontrar diferencias con las que sí lo hacen.

Tipología: Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

Objetivos planteados:

- Familiarizarse con la bibliografía recomendada.
- Aprender acerca de las estrellas pulsantes.
- Familiarizarse con el estado del arte de las estrellas Delta Scuti.
- Aprender a entender los distintos tipos de pulsaciones de las estrellas de tipo A y cómo analizarlos.

- Aprender a utilizar las herramientas de búsqueda de patrones en los espectros de pulsación.
- Aprender a relacionar datos, realizar un análisis cuantitativo de parámetros y sacar conclusiones sobre los resultados.

Bibliografía básica:

- Bedding, T. R., Murphy, S. J., Hey, D. R., et al. (2020). Nature, 581(7807), 147-151. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2226-8
- García Hernández, A., Moya, A., Michel, E., et al. (2009). Astronomy & Astrophysics, 506(1), 79-83. https://doi.org/10.1051/0004-6361/200911932
- García Hernández, A., Moya, A., Michel, E., et al. (2013). Astronomy & Astrophysics, 559, A63. https://doi.org/10.1051/0004-6361/201220256
- García Hernández, A., Suárez, J. C., Moya, A., et al. (2017). Monthly Notices of the Royal Astronomical Society: Letters, 471(1), L140-L144. https://doi.org/10.1093/mnrasl/slx117
- García Hernández, A., Pascual-Granado, J., Lares-Martiz, M., et al. (2024). Proceedings of the International Astronomical Union, 18(S376), 239-249. https://doi.org/10.1017/S1743921323003368
- Murphy, S. J., Bedding, T. R., Gautam, A., & Joyce, M. (2023). Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 526(3), 3779-3795. https://doi.org/10.1093/MNRAS/STAD2849
- Suárez, J. C., García Hernández, A., Moya, A., et al. (2014). Astronomy & Astrophysics, 563, A7. https://doi.org/10.1051/0004-6361/201322270
- Ziaali, E., Bedding, T. R., Murphy, S. J., et al. (2019). Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 486(3), 4348-4353. https://doi.org/10.1093/mnras/stz1110

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Tener conocimiento de algún lenguaje de programación, en especial Python.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: ANTONIO GARCÍA HERNÁNDEZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA

Correo electrónico: agh@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: ADRIAN LIZANCOS JIMENEZ

Correo electrónico: adrianlizancos@correo.ugr.es