



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: La música de las estrellas : convertir las oscilaciones estelares en sonidos

Descripción general (resumen y metodología):

La asterosismología (es decir, el estudio de las oscilaciones estelares) ha permitido mejorar significativamente nuestra comprensión de las estrellas en los últimos años. Oscilaciones estelares están presentes en todos tipos de estrellas, y las frecuencias de estas oscilaciones dependen de la densidad y la temperatura de las estrellas, es decir de su masa y su etapa evolutiva [1,2]. Gracias a los paralelismos con las ondas sonoras presentes en la Tierra, la asterosismología también contribuye a la divulgación de conceptos físicos complejos. Particularmente, las técnicas de sonificación, convirtiendo señales físicas en sonidos, pueden añadir una nueva dimensión al estudio de las estrellas. Son utilizadas para explicar astrofísica al público general y las personas con discapacidad visual [3], y alimentar proyectos de ciencia ciudadana [4].

Este proyecto se sitúa en la intersección entre la ciencia y la divulgación. Consistirá en descargar datos del satélite Kepler para estrellas típicas de las diversas categorías pulsadores [1,2], para estudiar sus curvas de luz [5] y extraer el contenido de frecuencia [6].

Tras establecer el rango de frecuencias excitadas en las varias clases de estrellas, la/el estudiante elegirá la mejor técnica para transponerlas al dominio audible [7] y relacionar los sonidos obtenidos con las características físicas de las estrellas.

Si el tiempo lo permite, una búsqueda más detallada permitirá establecer una muestra de estrellas cuyas frecuencias se correspondan con las notas de la música occidental (para obtener un "sintetizador estelar").

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

Objetivos planteados:

- Familiarizarse con la bibliografía científica y aprender sobre estrellas pulsantes
- Definir una lista de estrellas prototipo de cada clase de estrellas pulsantes en el diagrama HR, observadas por el satélite Kepler.
- Descargar las curvas de luz y derivar su contenido en frecuencia, para establecer el rango de frecuencias cubierto por las estrellas y decidir la estrategia de transposición al dominio audible.
- Analizar la evolución de los sonidos así obtenidos al variar la masa estelar o la edad de la estrella, y compararlos con los conocimientos existentes en la materia.
- Si el tiempo lo permite, añadir estrellas (observadas por Kepler o TESS) a la muestra para obtener una gradación de notas comparable a las escalas de la música occidental.

Bibliografía básica:

- [1] Kurtz (2022), ARAA, 60, 31.
- [2] Eyer & Mowlavi (2008), JPhCS, 118, 012010.
- [3] https://www.youtube.com/watch?v=g4IRij_xcHg
- [4] <https://medialab.ugr.es/proyecto/escuchando-el-cante-de-las-estrellas-cuando-la-ciencia-se-convierte-en-sonido-flamenco/>
- [5] Audenaert et al. (2021), AJ, 162, 209. especialmente su figura 5
- [6] Pamos Ortega D. et al., 2022, MNRAS, 513, 374.
- [7] <https://astronify.readthedocs.io/en/latest/>.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Es necesario tener conocimiento de algún lenguaje de programación, en especial Python. Animamos a estudiantes de todos perfiles a unirse a nuestro grupo de investigación, independientemente de su género, edad, discapacidad...

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: GIOVANNI MARCELLO MIROUH

Ámbito de conocimiento/Departamento: ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA

Correo electrónico: gmm@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:

Correo electrónico: