



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	Estrella Florido Navío
Departamento y Área de Conocimiento:	Departamento de Física Teórica y del Cosmos, Universidad de Granada.
Correo electrónico:	estrella@ugr.es
Cotutor/a:	Basilio Ruiz Cobo
Departamento y Área de Conocimiento:	Departamento de Astrofísica, Universidad de La Laguna.
Correo electrónico:	Área de conocimiento: Astronomía y Astrofísica basilio.ruiz@iac.es

Título del Trabajo: Introducción a la espectropolarimetría solar

Tipología del Trabajo: (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	(Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
		2. Estudio de casos teórico-prácticos	X	5. Elaboración de un proyecto	
		3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	X

Breve descripción del trabajo:

Se parte de observaciones espectropolarimétricas del centro del disco solar realizadas con el espectropolarímetro SP a bordo del satélite Hinode (JAXA/NASA) en dos líneas espectrales fotosféricas en una región del centro del disco solar que incluye una gran mancha y su región activa. Se trata de familiarizarse con las estructuras magnéticas solares, con la espectropolarimetría real y de medir diferentes parámetros físicos utilizando técnicas clásicas de medida. A partir de los mapas de dichos parámetros físicos se trata de determinar la presencia o ausencia de movimientos convectivos en las diferentes estructuras y el mecanismo que da origen a las manchas solares.

Objetivos planteados:

Familiarizarse con las estructuras magnéticas solares y con la granulación solar.

Familiarizarse con la espectropolarimetría solar, los parámetros de Stokes, el efecto Zeeman y Doppler.

Familiarizarse con las diferentes técnicas clásicas de medida en espectropolarimetría.

Medir la temperatura de capas fotosféricas de la umbra, la penumbra y la región activa que rodea la mancha y de la granulación del Sol en calma.

Medir el campo magnético de la umbra y la penumbra de la mancha solar.

Medir el campo de velocidades de las diferentes estructuras.

Estudiar las correlaciones entre la temperatura y la velocidad y determinar la presencia de convección en aquellas regiones que la presenten.

Estudiar las correlaciones entre la temperatura y el campo magnético que permiten explicar el origen de las manchas solares.

Metodología:

Se utilizará un programa de alto nivel, preferiblemente python o IDL. Se comenzará por la descripción de los datos por medio de una serie de representaciones uni y bi-dimensionales que permitan entender las características y peculiaridades de tanto de los parámetros de Stokes, como de la región a estudiar. Se usará la aproximación de Eddington-Barbier, la de Equilibrio termodinámico local y la función de Planck para determinar la temperatura de varias capas de la fotosfera solar. Se usará el efecto Doppler para determinar la velocidad por medio de un ajuste al mínimo de las líneas espectrales en intensidad, excepto en la región de la umbra en la que usará la posición del corte con el cero del perfil de polarización circular. Se usará el método del centro de gravedad sobre los perfiles de polarización circular a derechas e izquierdas para la determinación del campo magnético. Se representarán los resultados de temperatura frente a velocidad y de temperatura frente a campo, para mediante ajustes lineales en ciertas regiones de cada gráfica determinar qué fenómeno físico



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

(convección o congelación del plasma) está teniendo lugar.

Bibliografía:

Stix, M. (2002) "The Sun: An Introduction", Springer-Verlag, Berlín

Jose Carlos del Toro Iniesta (2008) "Introduction to Spectropolarimetry." Cambridge University Press

Página web del satélite Hinode en la NASA: <https://hinode.msfc.nasa.gov/>

Ruiz Cobo, B. & Asensio Ramos, A., (2013) "Returning magnetic flux in sunspot penumbrae." Astronomy & Astrophysics, Volume 549, L4

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a propuesto/a: | Lourdes Román Cascón

Granada, de 2021

Sello del Departamento