



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE FÍSICA

El Ciclo de Actividad Coronal y la Génesis del Viento Solar

TESIS PRESENTADA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
DOCTOR DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES EN EL ÁREA DE CIENCIAS
FÍSICAS

por **Diego G. Lloveras**

Director de Tesis: Dr. Alberto M. Vásquez

Consejera de Estudios: Dra. Cristina Mandrini

Lugar de Trabajo: Instituto de Astronomía y Física del Espacio

Fecha de defensa: Junio de 2021

Resumen

Se propone que el becario desarrolle estudios observacionales de la corona y el viento solar para rotaciones con diverso nivel de actividad, seleccionadas durante los dos últimos ciclos de actividad solar. Simultáneamente el becario realizará simulaciones magnetohidrodinámicas (MHD) de los períodos estudiados. Desde el punto de vista observacional, se utilizará tomografía de medida de emisión diferencial (DEMT, por sus siglas en inglés) y tomografía solar rotacional (SRT, por sus siglas en inglés) en luz blanca para reconstruir la estructura tridimensional (3D) de la densidad y temperatura electrónicas en rangos de alturas complementarios. Asimismo se planea utilizar observaciones espectrales en el rango UV para obtener diagnósticos coronales complementarios, y mediciones in-situ del viento solar en la heliosfera extendida. Desde el punto de vista teórico, se realizarán simulaciones MHD de los períodos estudiados mediante el modelo Space Weather Modeling Framework (SWMF), utilizando en particular sus módulos cromosférico, coronal, y heliosférico. Se prevee poner especial énfasis en el estudio de las estructuras de streamers y pseudo-streamers, asociadas a la componente lenta del viento solar. El proyecto propuesto aportará resultados que permitirán profundizar la comprensión de los mecanismos físicos responsables del calentamiento coronal y de la génesis del viento solar lento, temas de investigación abiertos de la física solar.

A continuación de la Carátula, debe figurar un resumen del trabajo, junto con palabras claves asociadas. Luego, en página aparte, el título de la Tesis, el resumen y las palabras claves, traducido al inglés.

*Resumen en español + palabras claves

*Título de la tesis

*Resumen en ingles +palabras claves

*OBS: El resumen debe tener algo de motivacion y ademas incluir que se va a mostrar en cada capitulo.

Agradecimientos

Agradecimientos

Índice general

Resumen	III
Agradecimientos	1
1. Introducción	9
1.1. Motivación	10
1.2. Estructura Solar	10
1.2.1. Interior Solar - Dínamo	10
1.2.2. La fotosfera	10
1.2.3. La cromosfera	10
1.2.4. La corona solar	10
1.2.5. Ciclo Solar	10
1.3. Concepto de plasma	10
1.3.1. Emisividad	10
1.3.2. EUV	10
1.3.3. Luz Blanca	10
1.4. MHD	10
1.5. observaciones - instrumentacion	11
1.5.1. EIT/soho	11
1.5.2. LASCO/soho	11
1.5.3. EUVI/stereo	11
1.5.4. AIA/sdo	11
1.5.5. K-Coronogrpah/HAO	11

1.5.6.	ADAPT-GONG	11
1.6.	PFSS	12
1.6.1.	Trazado	12
1.7.	DEMT	12
1.7.1.	El problema tomográfico	12
1.7.2.	FBE	12
1.7.3.	Validacion cruzada	12
1.7.4.	Momentos LDEM	12
1.7.5.	Incertezas	12
1.8.	AWSOM	12
2.	Resultados	13
2.1.	Paper1	13
2.2.	Paper2	13
2.3.	Paper3	13

Índice de figuras

Índice de cuadros

Capítulo 1

Introducción

1.1. Motivación

1.2. Estructura Solar

1.2.1. Interior Solar - Dínamo

1.2.2. La fotosfera

1.2.3. La cromosfera

1.2.4. La corona solar

1.2.5. Ciclo Solar

1.3. Concepto de plasma

1.3.1. Emisividad

1.3.2. EUV

1.3.3. Luz Blanca

1.4. MHD

1966, 1968). Later, it was demonstrated that reflection from sharp pressure gradients in the solar wind (Heinemann and Olbert 1980; Leroy 1980) is a critical component of Alfvén wave turbulence damping (Matthaeus et al. 1999; Dmitruk et al. 2002; Verdini and Velli 2007). For this reason, many numerical models explore the generation of reflected counter-propagating waves as the underlying cause of the turbulence energy cascade (e.g., Cranmer and Van Ballegooijen 2010), which transports the energy of turbulence from the large-scale motions across the inertial range of the turbulence spatial scale to short-wavelength perturbations. The latter can be efficiently damped due to wave-particle interaction. In this way, the turbulence energy is converted to random (thermal) energy.

1.5. observaciones - instrumentacion

1.5.1. EIT/soho

1.5.2. LASCO/soho

1.5.3. EUVI/stereo

1.5.4. AIA/sdo

1.5.5. K-Coronogrpah/HAO

1.5.6. ADAPT-GONG

El objetivo de los modelos de transporte de flujo magnético es proporcionar la mejor estimación de la variación espacial global del campo magnético solar. La inclusión del transporte de flujo ayuda a minimizar los posibles momentos monopolo que ocurren periódicamente en los mapas sinópticos de Carrington cerca del borde de la extremidad solar solar de los datos observados recientemente fusionados y durante los períodos en que las regiones polares solares no se observan bien desde la Tierra. ver (Arge et al., 2010) y (Hickmann et al., 2015).

1.6. PFSS

1.6.1. Trazado

1.7. DENT

1.7.1. El problema tomográfico

1.7.2. FBE

1.7.3. Validacion cruzada

1.7.4. Momentos LDEM

1.7.5. Incertezas

1.8. AWSOM

Capítulo 2

Resultados

2.1. Paper1

2.2. Paper2

2.3. Paper3

Bibliografía

Arge, C. N., Henney, C. J., Koller, J., et al. 2010, in American Institute of Physics Conference Series, Vol. 1216, Twelfth International Solar Wind Conference, ed. M. Maksimovic, K. Issautier, N. Meyer-Vernet, M. Moncuquet, & F. Pantellini, 343–346

Hickmann, K. S., Godinez, H. C., Henney, C. J., & Arge, C. N. 2015, *Solar Phys.*, 290, 1105