



Universidad de Sonora  
División de Ciencia Exactas y Naturales  
Departamento de Física  
Licenciatura en Física

## Física del sol

Eje formativo:	Especializante		
Requisitos:	Introducción a la Física del sol		
Carácter:	Optativo		
Horas:	Teoría	Taller	Laboratorio
	3	2	0
Créditos:	08		
Servicio del:	Departamento de		
	Física		

### 1. Introducción

El Sol es la estrella que nos provee de la energía necesaria para la vida en la Tierra por lo que ha sido observado con gran cuidado desde épocas muy tempranas en la historia de la humanidad. Por la misma razón sigue siendo monitoreado hoy en día con los instrumentos más modernos y su estudio ha incidido en el entendimiento de muchos aspectos de la física fundamental, observando fenómenos que no son reproducibles en laboratorios terrestres debido a su naturaleza extrema y a las grandes cantidades de energía involucradas.

### 2. Objetivo general

El alumno profundizará en el conocimiento de los fenómenos solares que ya ha adquirido en una materia previa. Se introducirá al tratamiento numérico para la simulación de procesos físicos en el Sol.

### 3. Objetivo específico

El alumno conocerá en detalle los fenómenos de transporte de energía en la atmósfera solar, modelos de atmósfera gris, la física del plasma solar y la importancia de los campos magnéticos en la estructura y evolución solar a través de su influencia en el plasma solar: las aproximaciones de difusión y de “congelamiento” de líneas, la red magnética en el campo fotosférico y la estructura global del campo magnético solar

### 4. Temario

1. El interior solar. Transporte radiativo. Opacidades electrónicas.
2. Atmósfera solar:
  - Transporte convectivo. Criterio de Schwarzschild & Ledoux. Semiconvección. El problema del litio solar.
  - Procesos de formación de líneas de emisión, absorción y continuo. Población de niveles. Ecuación de Saha.
3. Líneas de campo magnético.
  - Presión y tensión magnética.
  - Fuerza de Lorentz.
  - Física de plasmas. Conceptos y magnetohidrodinámica.
  - Modelos de manchas solares.
  - Prominencias. Modelos.
  - Rotación y ciclo solar.
4. Correlaciones espaciales del campo magnético.
5. Reconexión de campos magnéticos. Distintos escenarios de ráfagas solares.
6. Viento solar. Modelo de Parker. Co-rotación solar.
7. Corona solar. El problema de calentamiento de la corona solar.
8. Modelización numérica de procesos solares.

### 5. Estrategias didácticas

- Exposición de los temas a cargo del profesor.
- Exposición de temas derivados a cargo de los estudiantes.
- Presentación de videos y discusión de artículos relevantes del tema.
- Elaboración de un modelo de simulación numérica.

### 6. Estrategias para la evaluación

- Dos exámenes parciales.
- Evaluación de las exposiciones, tareas.
- Trabajo de exposición final (investigación bibliográfica).
- Trabajo numérico.

## 7. Bibliografía

1. A.C. Phillips. "*The Physics of the Stars*". Wiley, Second edition, 2002.
2. Sturrock, P.A. "*Physics of the Sun: The Solar Interior (Geophysics and Astrophysics Monographs)*". Kluwer Academic Publishers, 1986.
3. R.J. Tayler, "*The Sun As A Star*", Cambridge University Press, 1997.
4. T. Brown, "Asteroseismology", *Annual Review of Astronomy and Astrophysics*, Volume 32, pages 37-82, 1994.
5. Benz, A.O. "*Kinetic Processes in Solar and Stellar Atmospheres*" Second Edition. Kluwer Academic Publishers, 2002.

## 8. Perfil docente.

El profesor responsable del curso deberá tener amplia formación en Física especializado en la Astronomía, así como tener dominio de los temas que comprenden en el temario del curso.