



## Final Discover the COSMOS Demonstrators

### 1.1 Sun for all: ¿gira el Sol?

**Institución:** Universidad de Coimbra

**Título de la plantilla del escenario educativo:** Enseñanza basada en la investigación

**Título del escenario educativo:** Sun4all: ¿gira el Sol ?

**Version:** 1.2

- **Problema educacional**

El Sol es la estrella más cercana a la Tierra. Por tanto, nuestro planeta depende de esta estrella desde su formación. Esta dependencia va más allá del movimiento de traslación. El Sol es la mayor fuente de calor, luz y energía de la Tierra: es esencial para la vida.

Los fenómenos que ocurren (ocurrieron y ocurrirán) tanto en el interior del Sol como en su superficie, causan un impacto en la Tierra. Muchas veces, no es fácil entender o medir el impacto de estos fenómenos. En muchos casos, es igualmente difícil establecer una relación causa-efecto. Todo dependen del fenómeno y su intensidad. Sin embargo, hay resultados experimentales confirmados que muestran la interacción Tierra-Sol.

La interacción Tierra-Sol puede ser observada de maneras diferentes más allá de las que afectan al clima. Las fulguraciones solares muy energéticas pueden interferir en la vida diaria. Por ejemplo, el 30 de octubre de 2003, una tormenta solar dañó los sistemas de generación y distribución eléctrica en Norteamérica causando un apagón que duró 9 horas en muchas ciudades canadienses.

Se puede seguir el estado del tiempo espacial en la web [Solar Storms](#), donde también hay un registro de las tormentas solares que han ocurrido entre 1859 y 2003.

Así pues, estudiar el Sol no es sólo interesante, sino que además es una importante herramienta para comprender lo que pasa en la superficie de nuestro planeta. Más específicamente, el estudio de la actividad magnética



## Final Discover the COSMOS Demonstrators

del Sol, que es la clave de este proyecto en particular y de las actividades que se proponen a continuación.

La mayor parte de las actividades están enfocadas a estudiar las manchas solares. Otras manifestaciones de la actividad solar tales como las prominencias o las fáculas se abordarán también dentro de las actividades propuestas.

El proyecto está basado en un conjunto de más de 30.000 imágenes del Sol denominadas *espectroheliogramas* que han sido conservadas por el Observatorio Imbra, como resultado de un trabajo de más de 80 años de observaciones diarias del Sol, que comenzó en 1926. Las imágenes con las que se va a trabajar están digitalizadas y son accesibles a todo el público.

- **Los objetivos de este escenario educativo**

Entre los objetivos curriculares que abarca este escenario educativo se encuentran:

- conocer que el Sol es el objeto más grande del Sistema Solar
- conocer que el Sol rota
- conocer que el Sol tiene en su superficie zonas más frías que el resto que se denominan manchas solares

- **Características y necesidades de los estudiantes**

Este escenario proporciona una oportunidad para que los estudiantes resuelvan problemas relacionados con el análisis de datos reales, obtenidos en un observatorio profesional. Esto se consigue a través de herramientas interactivas, que son mucho más directas que los libros de texto.

El ejercicio permitirá también a los alumnos interactuar (por ejemplo trabajando en parejas) y desarrollar habilidades sociales y de colaboración que les permitirán ver la ciencia como una actividad de grupo y no una actividad solitaria. Este cambio de percepción puede motivar e incrementar el interés en la ciencia de muchos de ellos y posiblemente generar vocaciones científicas.



## Final Discover the COSMOS Demonstrators

- **Justificación del enfoque educativo y de los parámetros que garantizan su implementación**
  - ✿ En este ejercicio, los alumnos aumentarán su comprensión acerca de nuestra estrella más cercana: el Sol
  - ✿ Los alumnos utilizarán las mismas imágenes que los astrónomos profesionales y buscarán una explicación al comportamiento del Sol. Es importante enfatizar que estas actividades intentan guiar a profesores y estudiantes en el uso de los *espectroheliogramas* y su base de datos
  - ✿ Los estudiantes usarán Salsa J para analizar las imágenes del Sol archivadas por el Observatorio Astronómico de la Universidad de Coimbra » <http://www.mat.uc.pt/sun4all/index.php/pt/>

### Actividades de aprendizaje

#### Fase 1: actividades para suscitar preguntas

Discusiones en clase, dirigidas por el profesor sobre los siguientes temas:

- ¿de qué está hecho el Sol?
- ¿cómo se compara el Sol con la Tierra (temperatura, masa, radio, etc...)?
- ¿qué son las manchas solares?
- Rotación del Sol: ¿qué sabemos de ella?

#### Fase 2: investigación activa

##### a) ¿Rota el Sol ?

En este momento se debe invitar a los estudiantes a discutir y reflexionar sobre si el Sol tiene movimientos propios, cómo se medirían y como constatarían las hipótesis.

- Abrir cuatro imágenes obtenidas en fechas cercanas de manera que se pueda construir una película del movimiento del Sol:



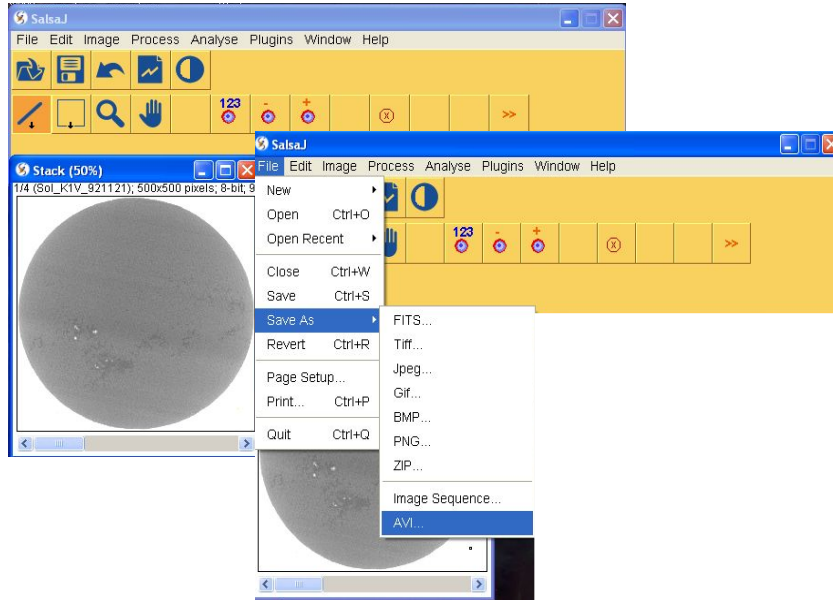
## Final Discover the COSMOS Demonstrators

Escoge **Imagen**, después **Apilar** y entonces **Imágenes al Stack..**



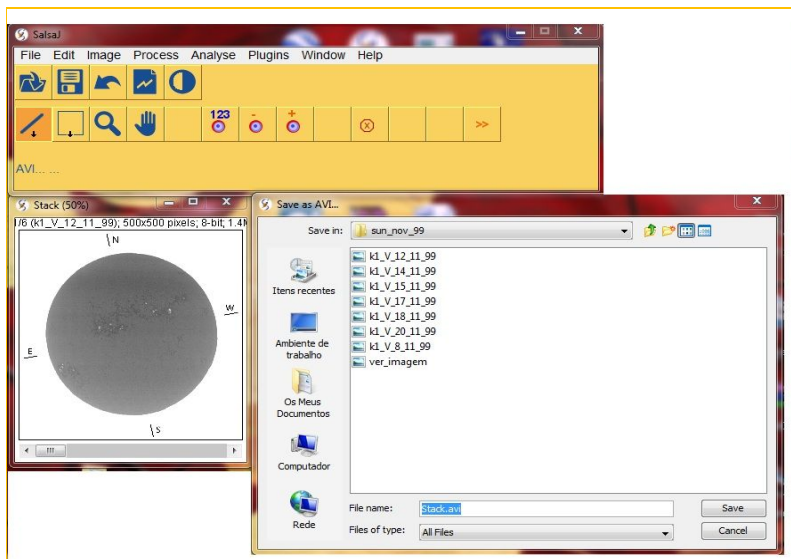
## Final Discover the COSMOS Demonstrators

- Resultado del ampliado



- Guarda el fichero en formato AVI seleccionando las opciones: **Fichero** después **Salvar como**. Asegúrate de que se añade la extensión AVI: "nombre\_de\_fichero.avi"

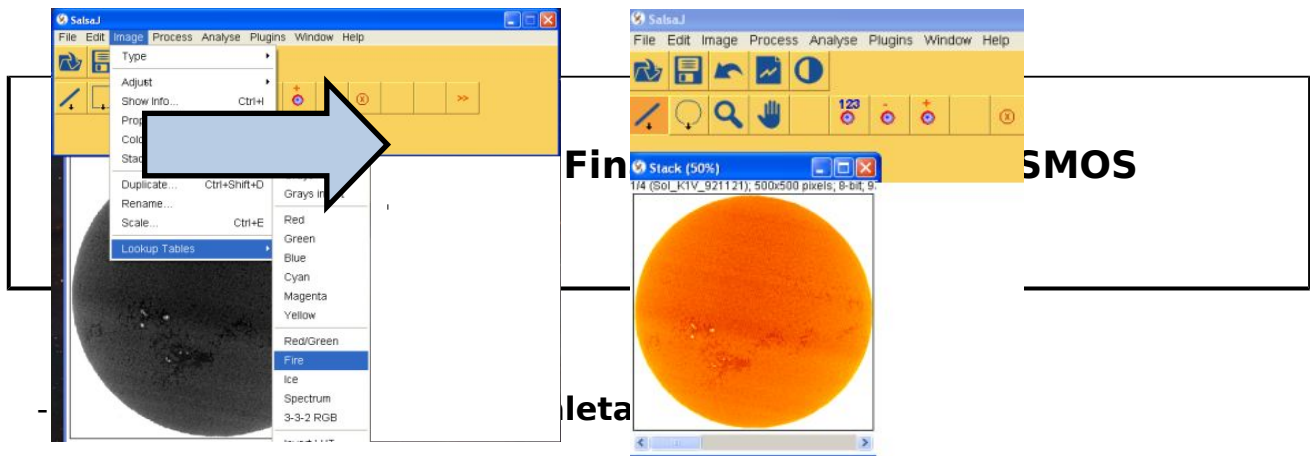
- Selecciona la carpeta en la que se ha de guardar el fichero



**Version of template 01**

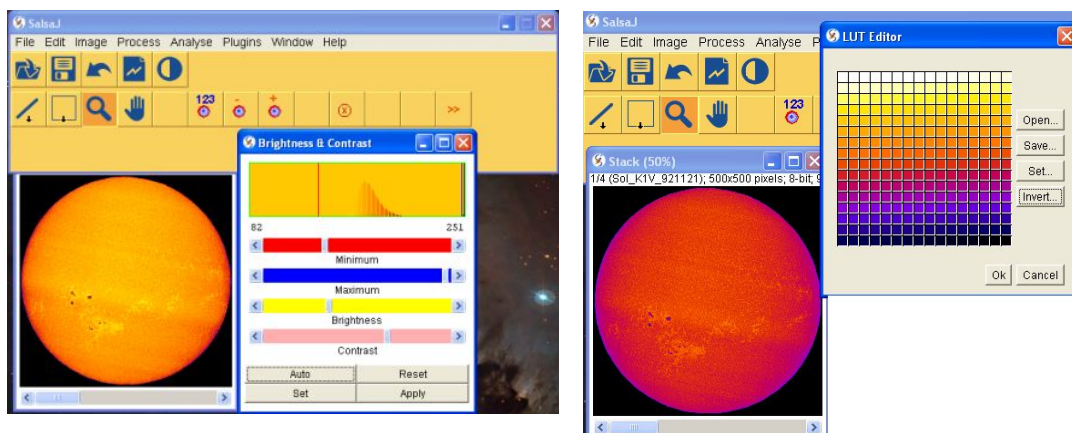
**F\_PM-03**

Version of document & Date of issuance 1.2, 31/08/2012



**Operaciones opcionales:** para mejorar la visibilidad de las manchas solares es posible realizar algunos cambios en la imagen tanto en color como brillo y contraste.

- Selecciona **Imagen**, después **Paletas de color** y finalmente **Editar Paleta**. ¿Qué ves?



### Fase 3: Discusión

Después de crear la película que muestra la rotación del Sol, los estudiantes deben discutir de nuevo si el Sol gira o no y que pruebas han encontrado. Muchos apuntarán el movimiento de las manchas. Este es el momento de discutir la posibilidad de que estas representen tránsitos.

### Fase 4: Reflexión

Los estudiantes aprecian las implicaciones de sus resultados y comienzan a ver la conexión con su tema actual de investigación. Por ejemplo:

- ¿Cómo sabemos que estas manchas no representan objetos pasando por delante del disco solar?



## Final Discover the COSMOS Demonstrators

- ¿Se puede determinar el periodo de rotación del Sol utilizando estas imágenes?

En este momento, a los estudiantes se les invita exponer la experiencia antes sus compañeros En este proceso aprenderán sobre la historia de la observación del Sol y de cómo Galileo concluyó que las manchas eran parte del Sol.

### **Películas del Sol - ESA vodcast:**

<http://sci.esa.int/science-e/www/object/index.cfm?objectid=46594&fattributeid=885>

### **Historia de las observaciones solares:**

<http://galileo.rice.edu/sci/observations/sunspots.html>

### **Papeles de los participantes**

#### Estudiantes

- Acceso a la web [www.mat.uc.pt/~sun4all](http://www.mat.uc.pt/~sun4all)
- Adquirir experiencia en la obtención de datos
- Estimar que resultados pueden esperarse y compararlos con las medidas
- Evaluar las implicaciones de sus resultados

#### Docente

- Motivar al alumnos a leer el manual como punto de partida
- Guiar a los estudiantes en sus investigaciones en internet
- Ayudar a los estudiantes a evaluar sus resultados
- Guiar el estudiante para ampliar su investigación



## Final Discover the COSMOS Demonstrators

### Herramientas, servicios y recursos:

#### Tiempo requerido

- ☼ 3 horas

#### Prerequisitos

- ☼ Uso de hojas de cálculo Excel
- ☼ Uso de SalsaJ
- ☼ Conocimiento sobre el Sistema
- ☼ Conocimiento del Sol como fuente de energía

#### Requisitos Técnicos

- ☼ Ordenadores con Salsa J.
- ☼ Acceso a internet para la investigación de los alumnos.
- ☼ [Imágenes del Sol archivadas](#) por el Observatorio Astronómico de la Universidad de Coimbra