

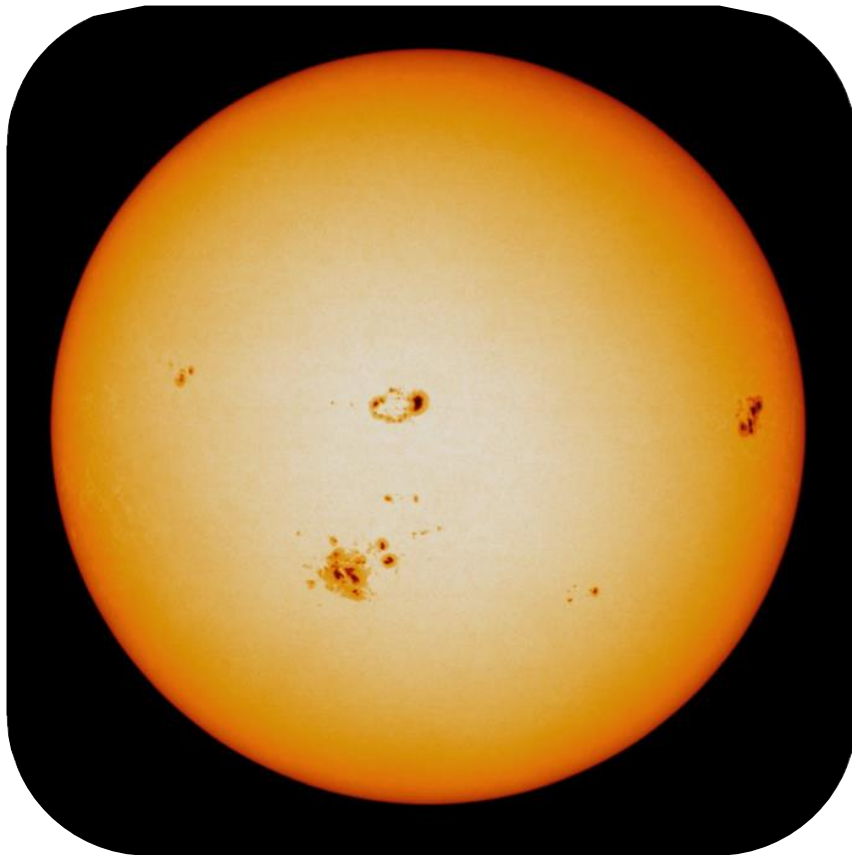


Reto Científico CESAR

# Siguiendo las manchas solares

*(Calcula la rotación del Sol con el telescopio HELIOS)*

Guía del estudiante





## Tabla de Contenidos

<b>Tu Reto Científico .....</b>	<b>3</b>
<b>Siguiendo las manchas solares.....</b>	<b>4</b>
<b>Fase 4.....</b>	<b>6</b>
Actividad 8: Evalúate.....	7
Actividad 9: Presenta tus resultados .....	7
<b>Enlaces.....</b>	<b>8</b>
<b>Créditos:.....</b>	<b>12</b>



# Tu Reto Científico

## Siguiendo las manchas solares

Hemos recibido un mensaje:

**"¡Tormenta solar hacia la Tierra detectada! ¡Pónganse a cubierto! "**



Figura 1: Eyección de masa coronal (CME) (Créditos: <https://www.libertaddigital.>)

Además, el [Observatorio Solar HELIOS](#) en ESAC, que estaba observando el Sol, ha detectado manchas en superficie del Sol donde el satélite SOHO detectó la eyección de masa coronal.

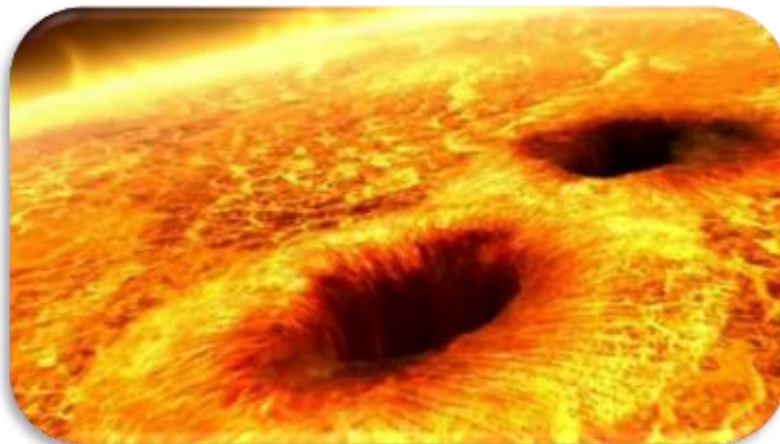










Figura 2: Manchas solares (Créditos: <http://newsmobile.in/>)

**Necesitamos tu ayuda para proteger a la Humanidad. ¿Contamos contigo?**

En este reto científico, vamos a seguir el rastro de las manchas solares, para poder contestar a las siguientes preguntas:

*¿Se mueven las manchas solares? ¿Rota el Sol? ¿Y si es así, lo hace igual en toda su superficie?*

Trabajareis en **equipos** de (4-6) personas, teniendo cada uno un papel específico. Rellena la Tabla 0 con el nombre del equipo y de los miembros del equipo asociados a varias profesiones Relacionadas con el espacio.

1. Identificador del Reto	Número del Equipo (1-6):			
<b>Nombre de Miembros del Equipo</b>				
<b>Profesiones</b>	Matemátic@/ Ingenier@ de software	Astrofísic@	Ingenier@	Químic@/Físic@
<b>Roles</b>	Lidera la correcta ejecución de los cálculos	Controla y trabaja con los datos del telescopio solar	Encargad@ de encontrar la mejor estrategia acordada entre los miembros del Equipo y de su correcta ejecución.	Encargad@ de liderar investigaciones más detalladas sobre los procesos energéticos y composición de los objetos celestes.
<b>Referencia</b>	<a href="#">Katherine Johnson</a>	<a href="#">Vera Rubin</a>	<a href="#">Samantha Cristoforetti</a>	<a href="#">Marie Curie</a>
<b>(femenina)</b>				
<b>(masculina)</b>	<a href="#">Steve Wozniak</a>	<a href="#">Matt Taylor</a>	<a href="#">Pedro Duque</a>	<a href="#">Albert Einstein</a>
				

**Tabla 0:** Escribe el Identificador del Reto (único), el número de tu Equipo (1-6) y el nombre de los componentes del Equipo, cada uno de ellos con un rol (y tareas asignadas), todas ellas necesarias.

**Nota:** El documento hace uso de las [Unidades del Sistema Internacional](#).



# Fase 4



**¡ Enhorabuena !**  
**¡ Has completado tu Reto Científico !**  
**¡ Cuéntanos tu historia !**

Párate a pensar en la Experiencia con tu Equipo y profes y completa estas Actividades.

#### Actividad 8: Evalúate

- **En Equipos:** Rellenad este [cuestionario](#) para que comprobéis lo aprendido en el Reto.
- **Con vuestro@profe:** Dadnos vuestro feedback

#### Actividad 9: Presenta tus resultados

Los estudiantes deberán crear un producto final (un poster A0 en formato pdf, usando power point, por ejemplo) mostrando lo que han aprendido en las distintas fases del Reto Científico.

**Este poster es el billete para participar en el concurso internacional de *Aventuras CESAR*.**



# Enlaces





## ENLACES DE LA FASE 0:

### VIDEOS:

- This is ESA: <https://www.youtube.com/watch?v=9wdbNU7Pu8U&feature=youtu.be>
- ESAC: La ventana de ESA al Universo: [http://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Videos/2015/01/ESAC\\_ESA\\_s\\_Window\\_on\\_the\\_Universe](http://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2015/01/ESAC_ESA_s_Window_on_the_Universe)
- Presentation to ESA/ESAC/CESAR by Dr. Javier Ventura: <http://cesar.esa.int/index.php?Section=Multimedia&Id=63>
- Otros videos inspiracionales sobre Espacio: [http://cesar.esa.int/index.php?Section=SSE\\_Videos\\_NEW&ChangeLang=es](http://cesar.esa.int/index.php?Section=SSE_Videos_NEW&ChangeLang=es)
- Video inspiracional en educación: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_qgVKmOsqV8&t=36s](https://www.youtube.com/watch?v=_qgVKmOsqV8&t=36s)

### APP/JUEGO/CUESTIONARIO:

- Simulación de cinemática: <https://www.edumedia-sciences.com/es/media/112-cinematica>

### WEBS:

- Katherine Johnson: <https://kids.britannica.com/kids/article/Katherine-Johnson/628677>
- Vera Rubin: <https://www.nytimes.com/2016/12/27/science/vera-rubin-astronomist-who-made-the-case-for-dark-matter-dies-at-88.html>
- Samantha Cristoforetti: <https://www.nytimes.com/2016/12/27/science/vera-rubin-astronomist-who-made-the-case-for-dark-matter-dies-at-88.html>
- Marie Curie: [https://es.wikipedia.org/wiki/Marie\\_Curie](https://es.wikipedia.org/wiki/Marie_Curie)
- Steve Wozniak: [https://es.wikipedia.org/wiki/Steve\\_Wozniak](https://es.wikipedia.org/wiki/Steve_Wozniak)
- Matt Taylor: <https://www.famousbirthdays.com/people/matt-taylor-scientist.html>
- Pedro Duque: [https://www.esa.int/Science\\_Exploration/Human\\_and\\_Robotic\\_Exploration/Astronauts/Pedro\\_Duque](https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Astronauts/Pedro_Duque)
- Albert Einstein: [https://es.wikipedia.org/wiki/Albert\\_Einstein](https://es.wikipedia.org/wiki/Albert_Einstein)
- Sistema Internacional de Unidades: [https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_Internacional\\_de\\_Unidades](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Internacional_de_Unidades)

## ENLACES DE LA FASE 1:

### VIDEOS:

- Velocidad y aceleración: <https://www.youtube.com/watch?v=p3EIdFAeR00>
- ¿Qué es el plasma?: <https://www.youtube.com/watch?v=2Ht-DHlAd08>
- 10 curiosidades del Sistema solar: <https://www.youtube.com/watch?v=XaEsvetxAL0>
- Descubriendo el electromagnetismo: <https://www.youtube.com/watch?v=FN-tnH36ojY>
- ¿Cuál crees que es la fuerza mayor del Universo?: [https://www.youtube.com/watch?v=AQnkWw\\_IQ8g](https://www.youtube.com/watch?v=AQnkWw_IQ8g)
- ¿Cómo funcionan las centrales nucleares?: [https://www.youtube.com/watch?v=\\_qgVKmOsqV8&t=36s](https://www.youtube.com/watch?v=_qgVKmOsqV8&t=36s)



- El Sol nuestra estrella local  
[http://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Videos/2013/07/Science\\_ESA\\_Episode\\_8\\_The\\_Sun\\_our\\_local\\_star/\(lang\)/es](http://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2013/07/Science_ESA_Episode_8_The_Sun_our_local_star/(lang)/es)
- Las radiaciones dañinas del Sol: <https://www.youtube.com/watch?v=ZSJITdsTze0>
- Auroras Boreales: <https://www.youtube.com/watch?v=1DXHE4kt3Fw>
- Solar Orbiter (varios):  
[https://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Missions/Solar\\_Orbiter/\(result\\_type\)/videos](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Missions/Solar_Orbiter/(result_type)/videos)
- Lanzamiento de SOLO:  
[https://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Videos/2020/02/Solar\\_Orbiter\\_launch\\_highlights](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2020/02/Solar_Orbiter_launch_highlights)
- Misiones de ESA al Sol:  
[https://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Missions/Solar\\_Orbiter/\(result\\_type\)/videos](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Missions/Solar_Orbiter/(result_type)/videos)
- La misión ESA SWARM:  
[https://www.esa.int/Applications/Observing\\_the\\_Earth/Swarm/Highlights/Earth\\_s\\_magnetic\\_field](https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Swarm/Highlights/Earth_s_magnetic_field)
- El espectro electromagnético y su estudio por misiones ESA:  
[https://d1multimedia.esa.int/download/public/videos/2013/07/020/1307\\_020\\_AR\\_ES.mp4](https://d1multimedia.esa.int/download/public/videos/2013/07/020/1307_020_AR_ES.mp4)
- COSMOGRAPHIA: <https://www.youtube.com/watch?v=VBO9MDt8Gvs>

#### APP/JUEGO/CUESTIONARIO:

- Juego del Sol: <https://www.purposegames.com/game/layers-of-the-sun-game>
- Tabla periódica: <https://www.ptable.com/?lang=es>
- ¿De qué están hechas las estrellas?:  
[http://cesar.esa.int/index.php?Section=SSE\\_Composicion\\_de\\_las\\_estrellas\\_portada](http://cesar.esa.int/index.php?Section=SSE_Composicion_de_las_estrellas_portada)
- Analiza el espectro de estrellas: <https://spectralworkbench.org/>
- Flota de naves de la Agencia Espacial Europea : <http://scifleet.esa.int/#/>.
- El Sol: <http://scifleet.esa.int/#/model/sun>
- SOHO: <http://scifleet.esa.int/#/model/soho>
- SOLO: [http://scifleet.esa.int/#/model/solar\\_orbiter](http://scifleet.esa.int/#/model/solar_orbiter)
- blog de viaje y actividades educativas: <https://www.solarorbiterforkids.com/>
- Cuestionario: <http://cesar.esa.int/form.php?Id=11&k=9gPSn9hqRN&ChangeLang=es>

#### WEBS:

- La estructura del Sol:  
[http://cesar.esa.int/upload/201809/la\\_estructura\\_del\\_sol\\_booklet.pdf](http://cesar.esa.int/upload/201809/la_estructura_del_sol_booklet.pdf)
- El Sistema Solar (en inglés):  
[http://cesar.esa.int/upload/201905/jupiter\\_moons\\_booklet\\_pdf.pdf](http://cesar.esa.int/upload/201905/jupiter_moons_booklet_pdf.pdf)
- La evolución de las estrellas:  
[http://cesar.esa.int/upload/201809/mod\\_evolucion\\_estelar\\_booklet.pdf](http://cesar.esa.int/upload/201809/mod_evolucion_estelar_booklet.pdf)
- El Sol magnético: [http://cesar.esa.int/upload/201809/el\\_sol\\_magnetico\\_booklet\\_es.pdf](http://cesar.esa.int/upload/201809/el_sol_magnetico_booklet_es.pdf)
- Explorando el Sol:  
[https://www.esa.int/Space\\_in\\_Member\\_States/Spain/Explorando\\_el\\_Sol](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Spain/Explorando_el_Sol)
- El Sol en el 2018:  
[https://www.esa.int/Space\\_in\\_Member\\_States/Spain/El\\_Sol\\_en\\_2018](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Spain/El_Sol_en_2018)
- El estudio del Sol por el Equipo CESAR:  
<http://cesar.esa.int/index.php?Section=News&Id=183>



- El Sol en directo: [http://cesar.esa.int/index.php?Section=Live\\_Sun](http://cesar.esa.int/index.php?Section=Live_Sun)
- Observatorios solares CESAR:  
[http://cesar.esa.int/index.php?Section=Observatories\\_ESAC\\_Sun](http://cesar.esa.int/index.php?Section=Observatories_ESAC_Sun)
- Eclipses solares:  
[https://www.esa.int/kids/es/Aprende/Nuestro\\_Universo/El\\_Sol/Eclipses\\_solares](https://www.esa.int/kids/es/Aprende/Nuestro_Universo/El_Sol/Eclipses_solares)
- Misión ESA Proba-2:  
[http://www.esa.int/Our\\_Activities/Space\\_Engineering\\_Technology/Proba\\_Missions/About\\_Proba-2](http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Proba_Missions/About_Proba-2)
- Misión ESA SOHO: [http://www.esa.int/Our\\_Activities/Space\\_Science/SOHO\\_overview2](http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/SOHO_overview2)
- Misión ESA Solar Orbiter: <http://sci.esa.int/solar-orbiter/>

## ENLACES DE LA FASE 2:

## ENLACES DE LA FASE 3:

### VIDEOS:

- Instrumento LASCO
- [https://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Keywords/System/SOHO\\_LASCO\\_coronagraph/\(result\\_type\)/videos](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Keywords/System/SOHO_LASCO_coronagraph/(result_type)/videos)
- Video tutorial para Actividad 8:  
<https://drive.google.com/file/d/1Zn410gfmI9IYnehDhDtWypS0LV4CxcK1t/view>

### APP/JUEGO/CUESTIONARIO:

- Herramienta web:  
[http://cesar.esa.int/tools/15.coronal\\_mass\\_ejections/index.php?ChangeLang=es](http://cesar.esa.int/tools/15.coronal_mass_ejections/index.php?ChangeLang=es)

### WEBS:

- Coronógrafo: <https://es.wikipedia.org/wiki/Coron%C3%B3grafo>
- Datos de la Actividad 8.2: [http://cesar.esa.int/upload/202009/ficha-motionmassejection\\_modbea\\_2013.pdf](http://cesar.esa.int/upload/202009/ficha-motionmassejection_modbea_2013.pdf)

## ENLACES DE LA FASE 4:

### APP/JUEGO/CUESTIONARIO:

- Cuestionario: <http://cesar.esa.int/form.php?ld=11&k=9gPSn9hqRN&ChangeLang=es>

### WEBS:

- Bases del concurso SSE:  
[http://cesar.esa.int/upload/202001/bases\\_concurso\\_sse\\_final.pdf](http://cesar.esa.int/upload/202001/bases_concurso_sse_final.pdf)



## Créditos:

Este Reto Científico contiene parte del material de actividades educativas generadas a través de colaboraciones entre CESAR y Planeta Ciencias. El Equipo CESAR cuenta con el apoyo de [Young Graduate Trainee \(YGT\) Programme](#).

Agradecimiento a los científicos de la misión SOLO (Dr. David Willians y Dra. Anik de Groof) por sus comentarios expertos.

- previa guía:  
[http://cesar.esa.int/index.php?Section=Differential\\_Rotation\\_of\\_the\\_Sun](http://cesar.esa.int/index.php?Section=Differential_Rotation_of_the_Sun)