

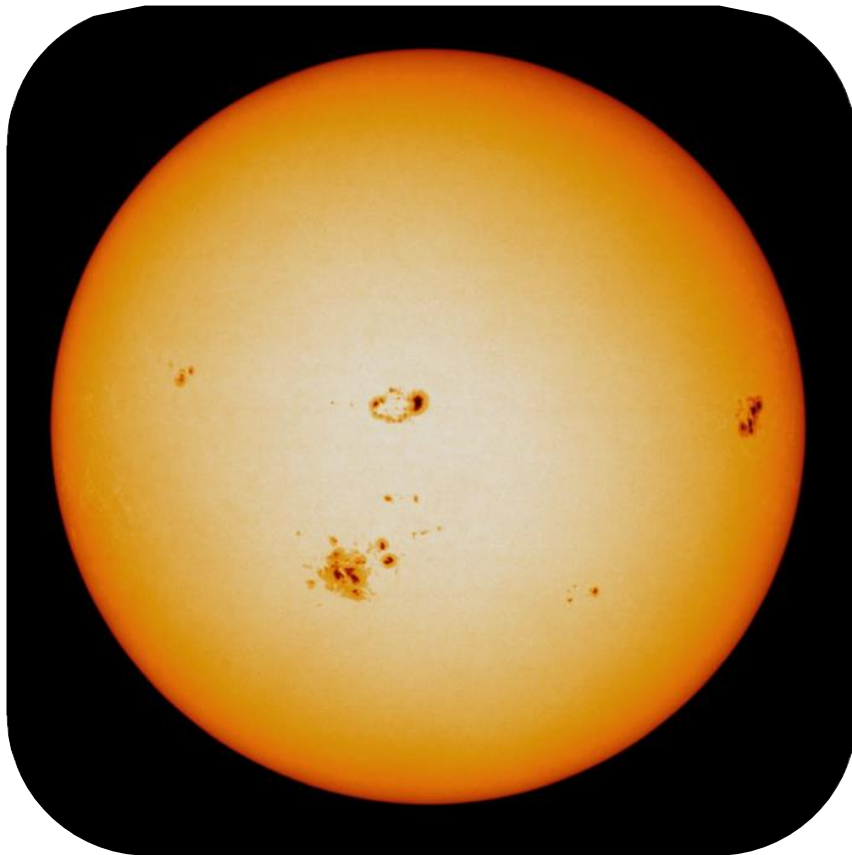


Reto Científico CESAR

# 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 2.....</b>	<b>6</b>
Actividad 6: ¿Qué has aprendido hasta ahora? .....	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 la superficie del Sol donde el satélite SOHO detectó la eyección de masa coronal.

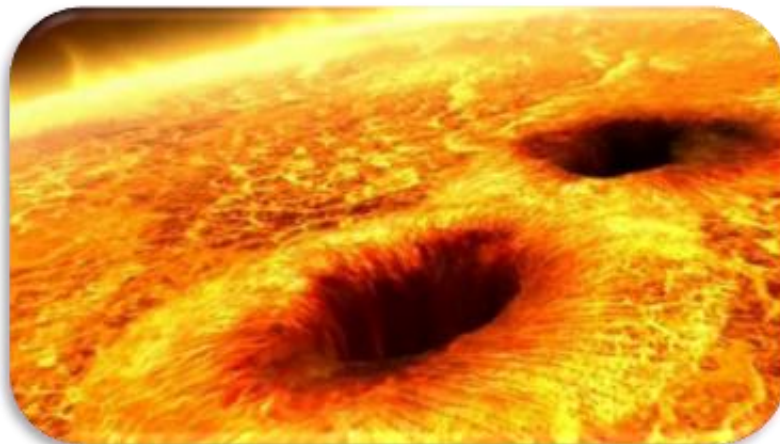










Figura 2: Manchas solares (Créditos: <http://newsmobile.in/>)

**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.

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	Encargada de encontrar la mejor estrategia acordada entre los miembros del Equipo y de su correcta ejecución.	Encargada 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.

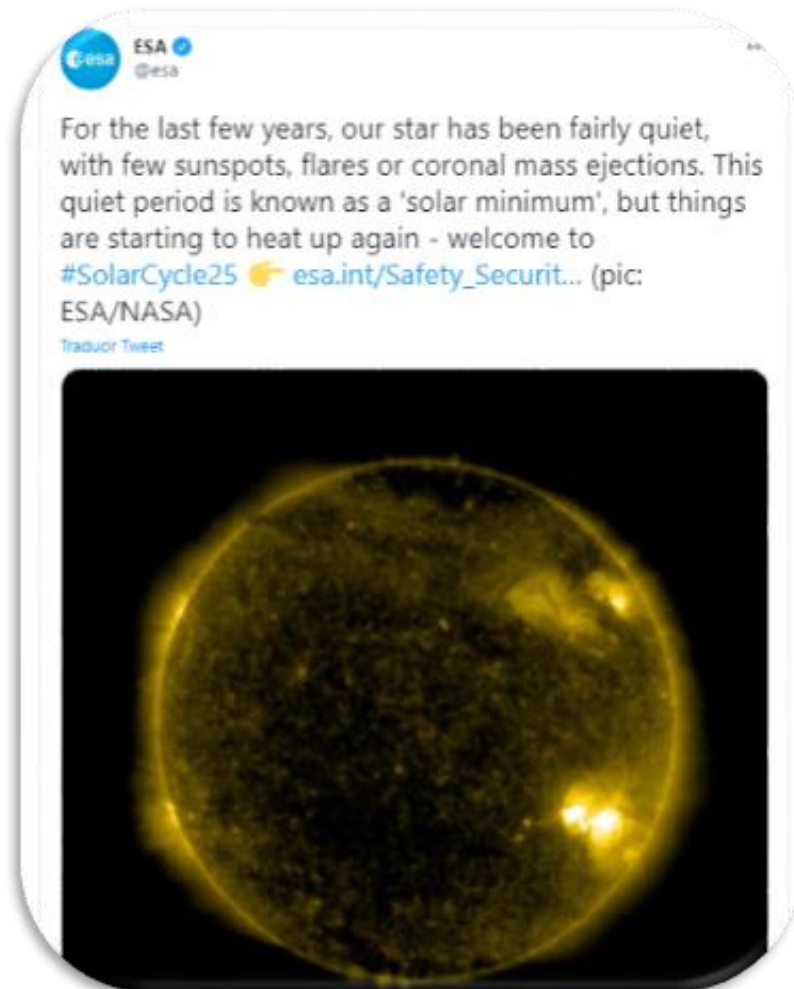
**Nota:** El documento hace uso de las [Unidades del Sistema Internacional](#).



# Fase 2

Actividad 6: ¿Qué has aprendido hasta ahora?

Comprueba lo que has aprendido con este [cuestionario](#)



*Figure 26: Image of the Sun taken by ESA mission (Credits: <https://twitter.com/esa/status/1322117428806123520> )*



# 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=p3EldFAeR00>
- ¿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/1Zn410gfmI9IYnehDhDhWypS0LV4CxcK1t/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)