

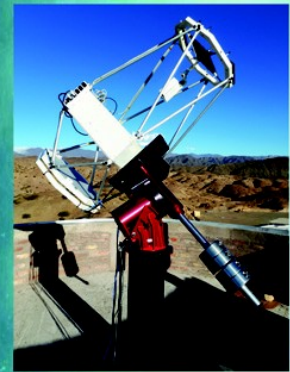
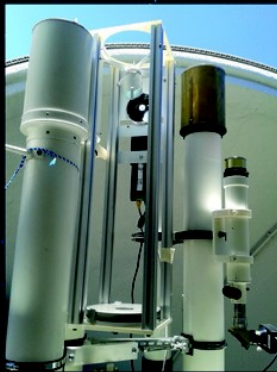


**EXACTAS INVESTIGA**  
**2023 – 2024**



# **Análisis de la emisión cromosférica y coronal de fulguraciones solares observadas en infrarrojo medio**

---



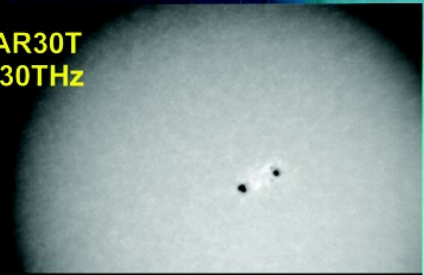
**Proyecto CICITCA 21/E1203**  
**Observatorio Astronómico Félix Aguilar**  
**Estación Astronómica Carlos Ulrrico Cesco**  
**E-mail: [cfrancile@unsj-cuim.edu.ar](mailto:cfrancile@unsj-cuim.edu.ar)**

### Objeto de Estudio:

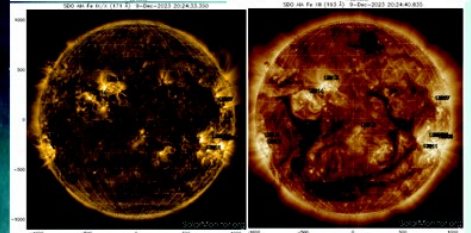
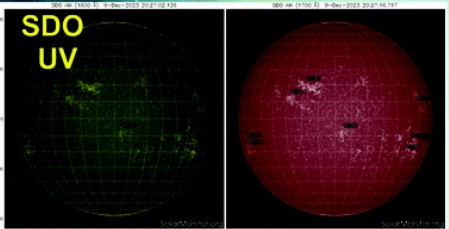
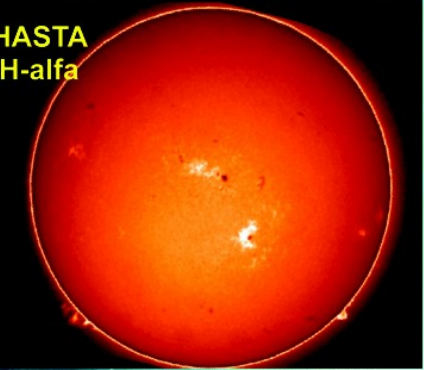
Las fulguraciones solares son uno de los fenómenos más energéticos del sistema solar, pudiendo tener efectos considerables sobre la magnetósfera terrestre y la meteorología espacial. El origen de las fulguraciones solares ocurre mayormente en el entorno de regiones activas del Sol, a través de un proceso de reconexión magnética de líneas de campo en la corona solar. Luego, parte de la energía liberada durante la fulguración es transmitida desde la corona hacia la cromosfera, incrementando su temperatura en un proceso que se conoce como calentamiento cromosférico. Se asume que se debe a la aceleración de partículas cargadas que impactan la cromosfera y fotosfera. Sin embargo López et al. (2022) reportaron un evento donde el transporte de energía fue mayormente por conducción. Por lo tanto no están claros los procesos físicos durante la emisión cromosférica asociados con emisión coronal y es necesario recolectar mayor evidencia observacional.

En este proyecto se pretende realizar el análisis de eventos solares que sean observados por el telescopio ARgentine 30 Terahertz telescope (AR30T), complementando con datos del instrumento High Altitude Solar Photometer, el cual se encuentra en proceso de instalación definitiva. Las observaciones se complementa con del telescopio H-alpha Solar Telescope for Argentina (HASTA), que observa la cromosfera. Se utilizarán además imágenes de telescopios espaciales, en particular el "Solar Dynamics Observatory" cuyas bandas en ultravioleta 1600 y 1700 Å observan la cromosfera y 171, 193, 131 Å a la corona solar.

AR30T  
30THz



HASTA  
H-alfa

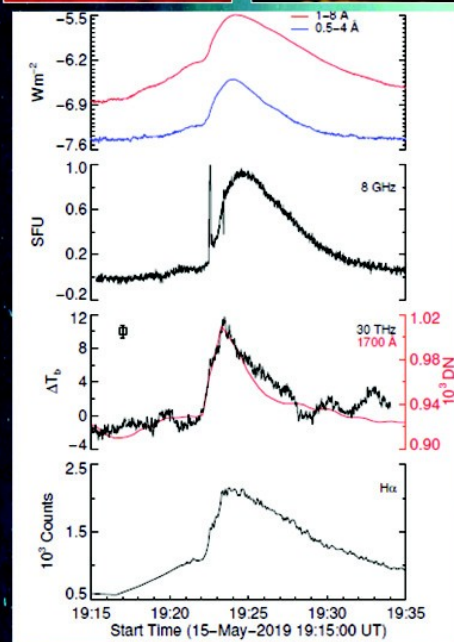
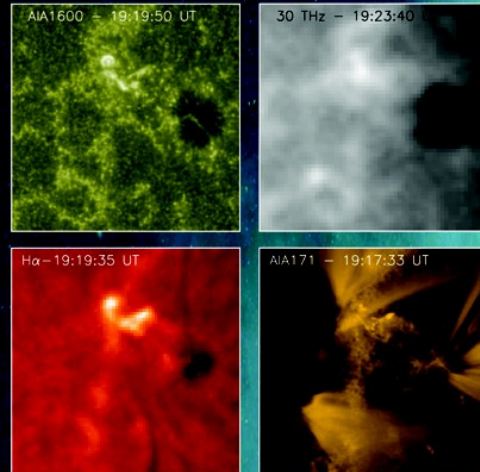


Aspectos del Sol en las diferentes longitudes de onda de trabajo

### Marco Teórico:

El estudio de fulguraciones solares en el rango del infrarrojo medio, permite estudiar la emisión de continuo de la cromosfera. Son recientes estudios de la emisión asociada a fulguraciones solares en esta región del espectro electromagnético (e.g. Kauffman et al. 2013, 2015; Miteva et al. 2016; Penn et al. 2016; Giménez de Castro et al. 2018; López et al. 2022), donde la mayoría de estos trabajos involucraron observaciones cromosféricas de continuo en 30 THz.

Mediante el uso de modelos semi empíricos y simulaciones hidrodinámicas, se encontró que la emisión en 30 THz asociada a fulguraciones es ópticamente fina, siendo generada mediante un mecanismo térmico de radiación de frenado libre-libre. (Trottet et al. 2015; Simões et al. 2017). Recientemente, López et al. (2022) analizaron una fulguración de clase C2.0 de acuerdo a la clasificación de GOES. Los autores encontraron una buena correlación entre el perfil temporal obtenido en 30 THz con el correspondiente a la emisión en 170 nm, es decir en la región ultravioleta (UV). Esta similitud ya había sido previamente reportada por Miteva et al. (2016) para una fulguración de clase M. Este resultado implica un acuerdo en la evolución de la emisión cromosférica en infrarrojo medio con la emisión en UV. Dicha relación aún debe ser analizada para más casos de estudio, a fin de determinar si se trata de un comportamiento general.



Comparación de Emisiones durante una fulguración, (López et al. 2022)

## Otras actividades en el proyecto: Instalación de un Radiómetro para medir calidad de cielo diurno.

Instalación de Instrumental del Centro Nacional de Investigación Atmosférica (UCAR) de EEUU. High Altitude Observatory (HAO).

El objetivo es determinar el mejor sitio para instalar el "Coronal Solar Magnetism Observatory" (COSMO).

El propósito e la campaña de observación es determinar la viabilidad de la Estación Astronómica Carlos U. Cesco para instalar COSMO, instrumento destinado a realizar observaciones de la corona solar.

Han sido pre-seleccionados cinco sitios en diferentes países de América, uno de los cuales es la Estación Cesco, que cuenta con el antecedente de buena calidad de cielo (Iglesias et al. 2023).

El instrumental instalado es un radiómetro, el cual compara la intensidad del cielo con la del Sol en varias longitudes de onda y a ciertos ángulos de desviación, midiendo de esta manera la luz dispersada en la atmósfera y su calidad para observaciones del Sol. Los filtros en diferentes longitudes de ondas están integrados en el radiómetro y permiten que se hagan mediciones entre 315 y 2200 nm. Complementa la instrumentación una Estación Meteorológica.

En esta primera etapa, se realizará el monitoreo de calidad de cielo todos los días durante un año.

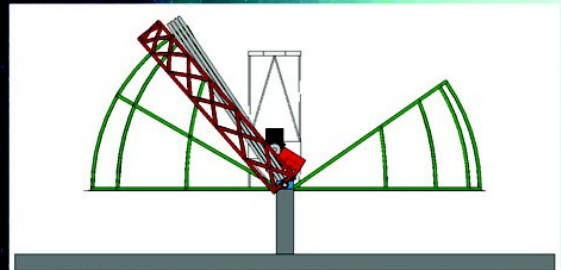
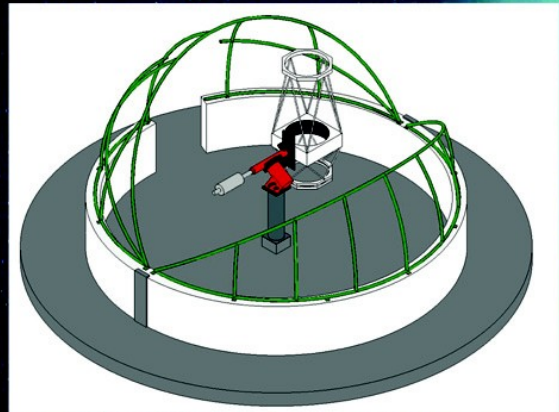


Científicos y Técnicos de EEUU trabajando en la instalación del radiómetro.

De pie: Mitchell Jeffers y Steve Tomczyk, sentado: Damon Burke

## Otras actividades en el proyecto: Diseño de Domo retráctil para HATS

El domo original del Telescopio “High Altitude THz Solar photometer” (HATS) realizado en Polipropileno fue dañado por vientos y exceso de radiación UV. Para su reemplazo se realizó un diseño alternativo de cerramiento consistente en una estructura móvil que cubre la mitad de la semiesfera que conforma la cúpula del observatorio HATS. Dos estructuras fijas completan el cerramiento; la primera orientada hacia el norte con un ángulo de inclinación de  $35^\circ$ , mientras que la segunda orientada hacia el sur tiene una inclinación de  $60^\circ$ . Las estructuras son conformadas en caño estructural con costura. Las paredes del cerramiento se realizarán con tela de tejido de polyester de alta tenacidad recubierto de PVC por ambas caras con tratamiento UV. El diseño fue realizado por el Dr. Ing. Cristian Martínez.

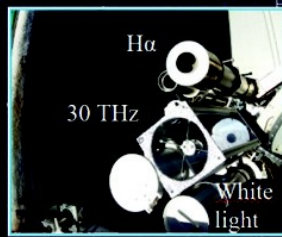


Domo original de HATS dañado por las inclemencias climáticas en la Estación Carlos Cesco

Plata de la base de mampostería, pilar, telescopio HATS, y estructuras fijas

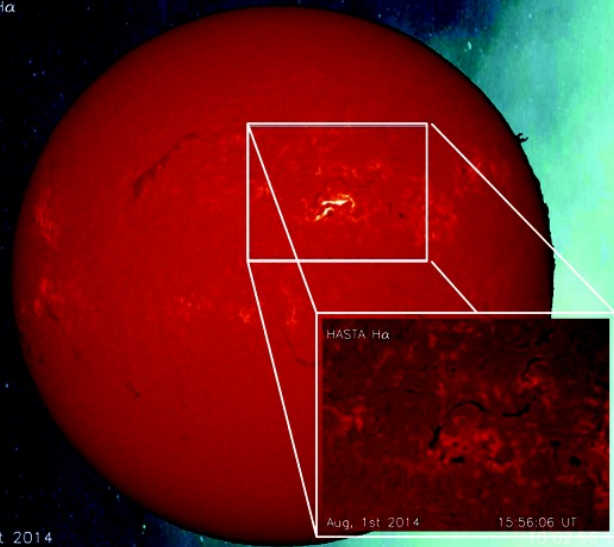
**Integrantes del Proyecto:**

*Cornudella, Alfredo; López Fernando; Navarro, José Luis; Julieta Lazarte Gelmetti; Podestá Martínez, Federico; Segura, Marcelo; Leuzzi, Luis*



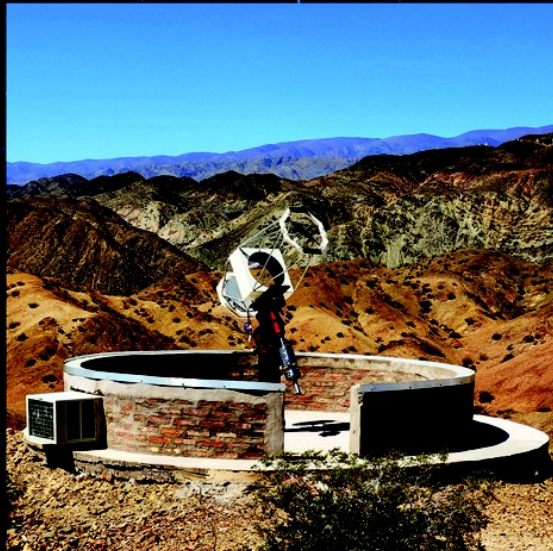
HASTA H-alpha

Telescopio en infrarrojo medio 30 THz (10  $\mu$ m) Acuerdo entre la UNSJ y el Centro de Radioastronomía (CRAAM) y Astrofísica Mackenzie, Brasil, y H-alfa HASTA.



Aug, 1st 2014

Fulguración Observada con HASTA



Telescopio HATS  
Convenio entre la UNSJ y Universidad Mackenzie, Brasil.

