



ESTUDIO DE MOVIMIENTOS HORIZONTALES DE ESTRUCTURAS EN UNA MANCHA SOLAR USANDO OBSERVACIONES DE ALTA RESOLUCIÓN

Óscar Andrés Calvo Rebellón

Directores:

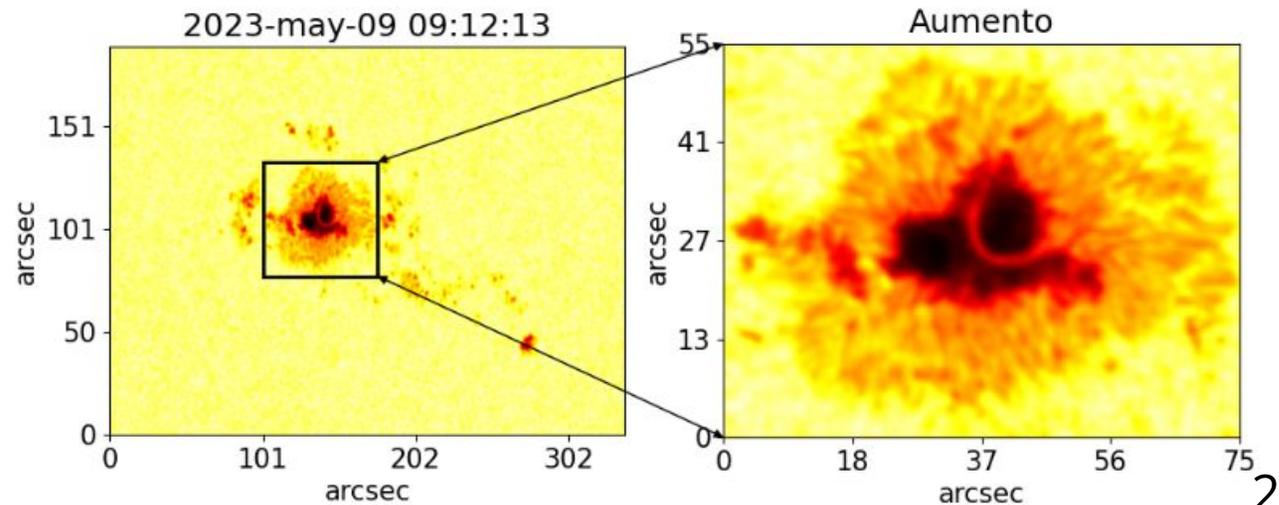
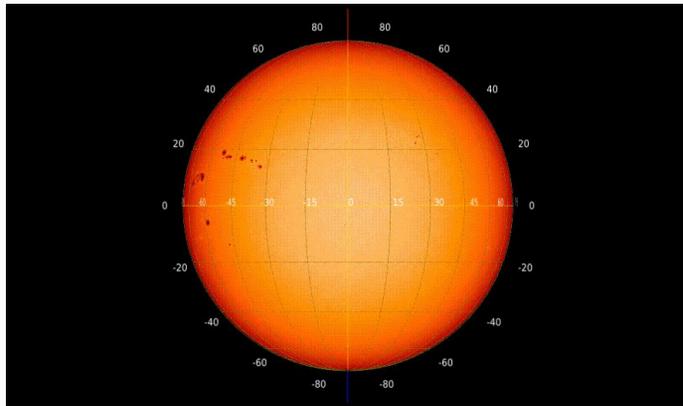
Dr. Juan Sebastián Castellanos Durán

Prof. Benjamín Calvo Mozo



Manchas solares

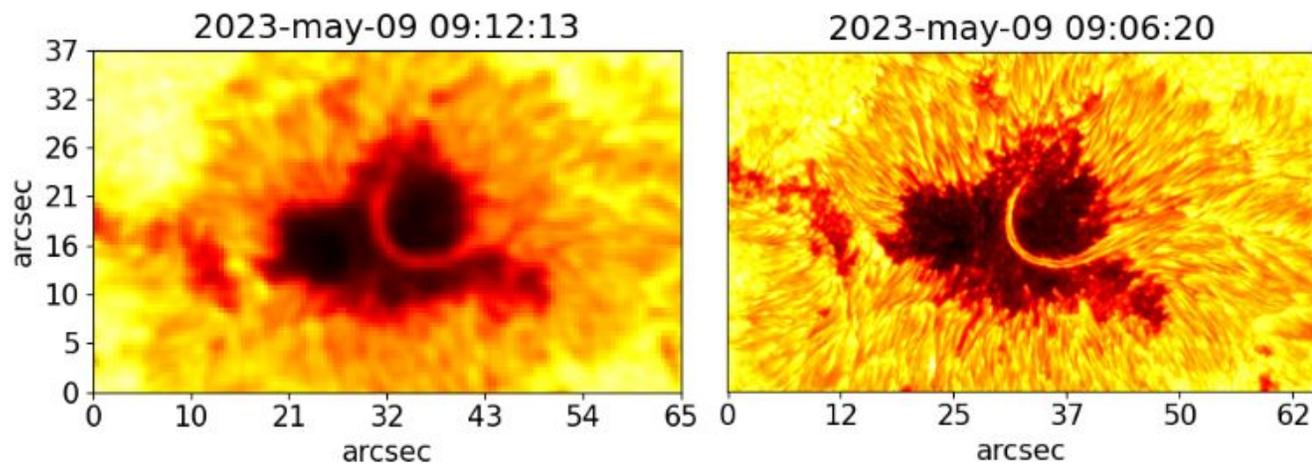
Las manchas solares regiones oscuras en contraste con la superficie solar en calma. Las manchas solares constan principalmente de dos partes discernibles: la umbra y la penumbra, cada una con niveles de brillo característicos.



Datos de alta resolución

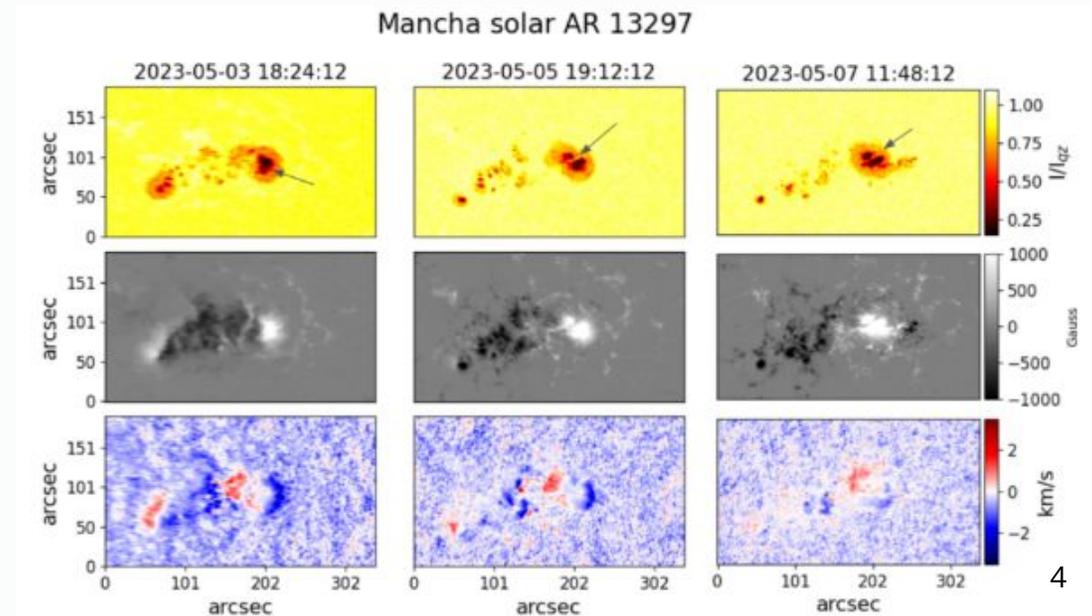
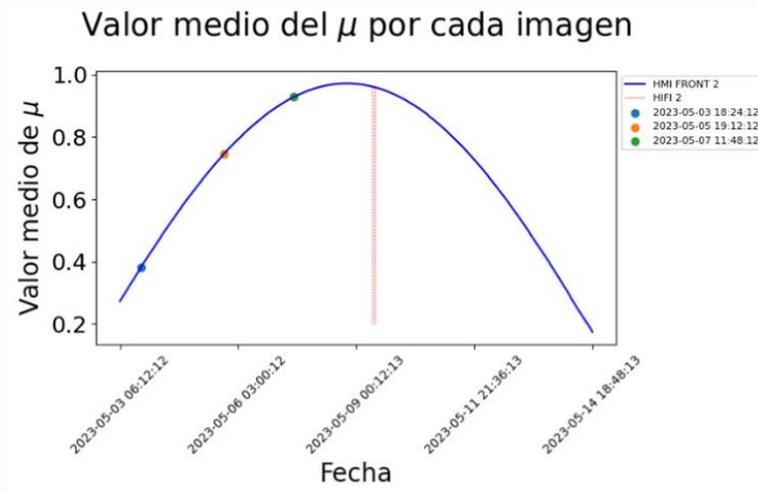
El telescopio GREGOR tiene un diámetro de 1.5 metros en su lente principal, lo que le permite distinguir procesos en la atmósfera solar a escalas espaciales tan pequeñas como 70 km.

Comparativa de imagen con
baja resolución y alta resolución



Observación en el disco solar

Los datos tomados por SDO/HMI es de alrededor de 11 días, en cambio, los datos tomados por GREGOR es de alrededor de 3 horas



Puntos Umbrales (UDs)

Hay 2 tipos de puntos umbrales, dependiendo del lugar donde aparecen en la umbra. Si un UD aparece más cerca de 400 km respecto a la penumbra, estos se llamará UD periférico. Si el UD está dentro de la umbra se denomina UD centrales.

Se registró que los UDs periféricos están orientados hacia el interior de la umbra (Riethmüller et al., 2008; Kilcik et al., 2020; Yadav & Mathew, 2018).

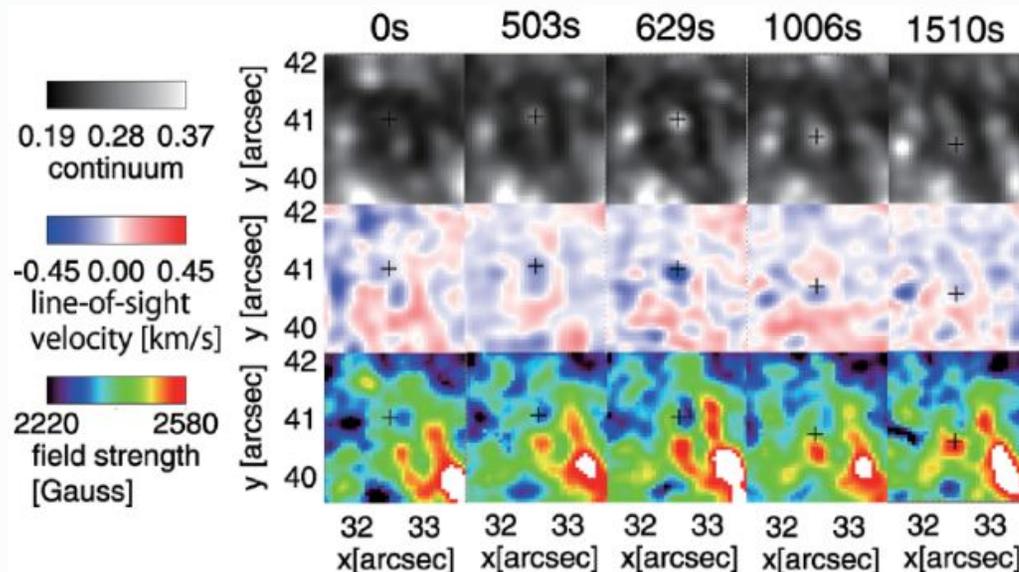
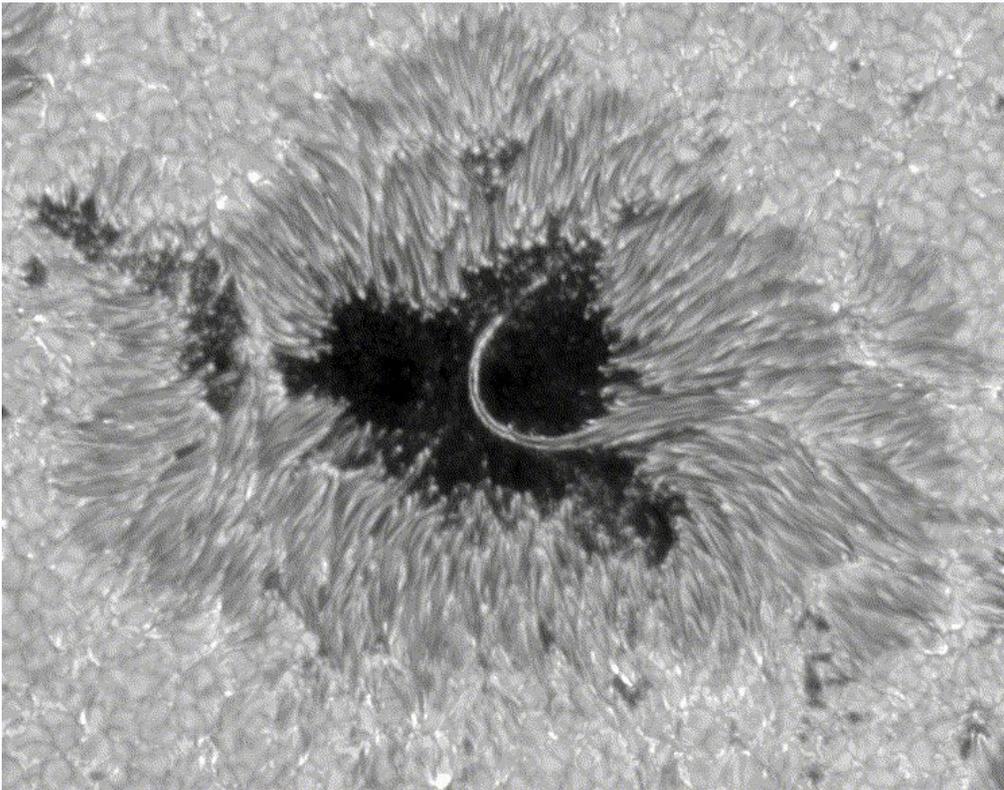


Imagen tomada de:
Watanabe et al.
(2012).
Por el telescopio:
Swedish 1-meter
Solar Telescope
(SST)

Mancha solar Ar 13297



**Vídeo de la
observación de
la mancha solar
AR 13297 con el
telescopio
GREGOR**

**Se observa el
movimiento de
UDs dentro de
la umbra de la
mancha solar**

Desprendimiento de UDs en el oeste del puente brillante

Se observa un desprendimiento de material en un área específica del lado oeste del puente brillante

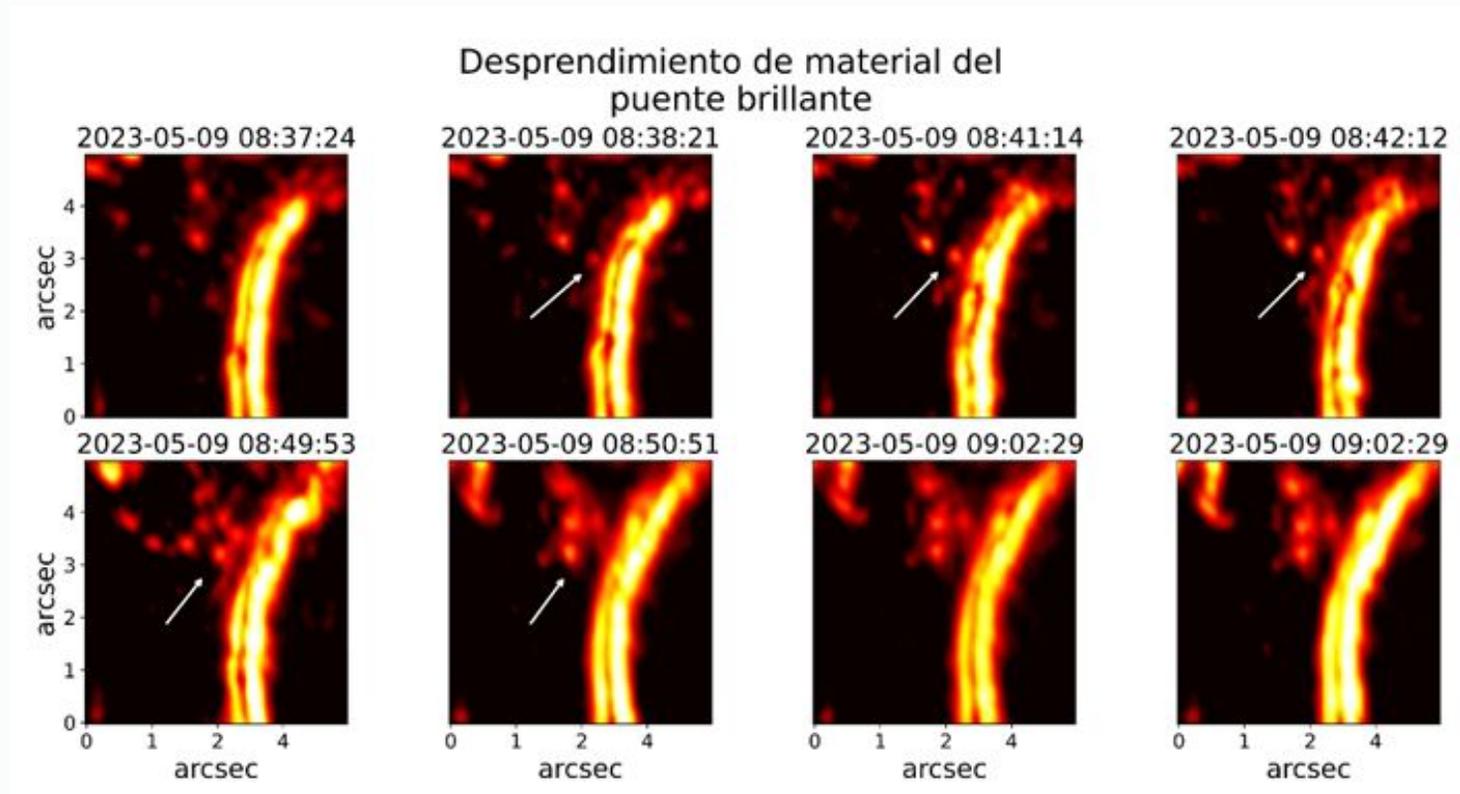
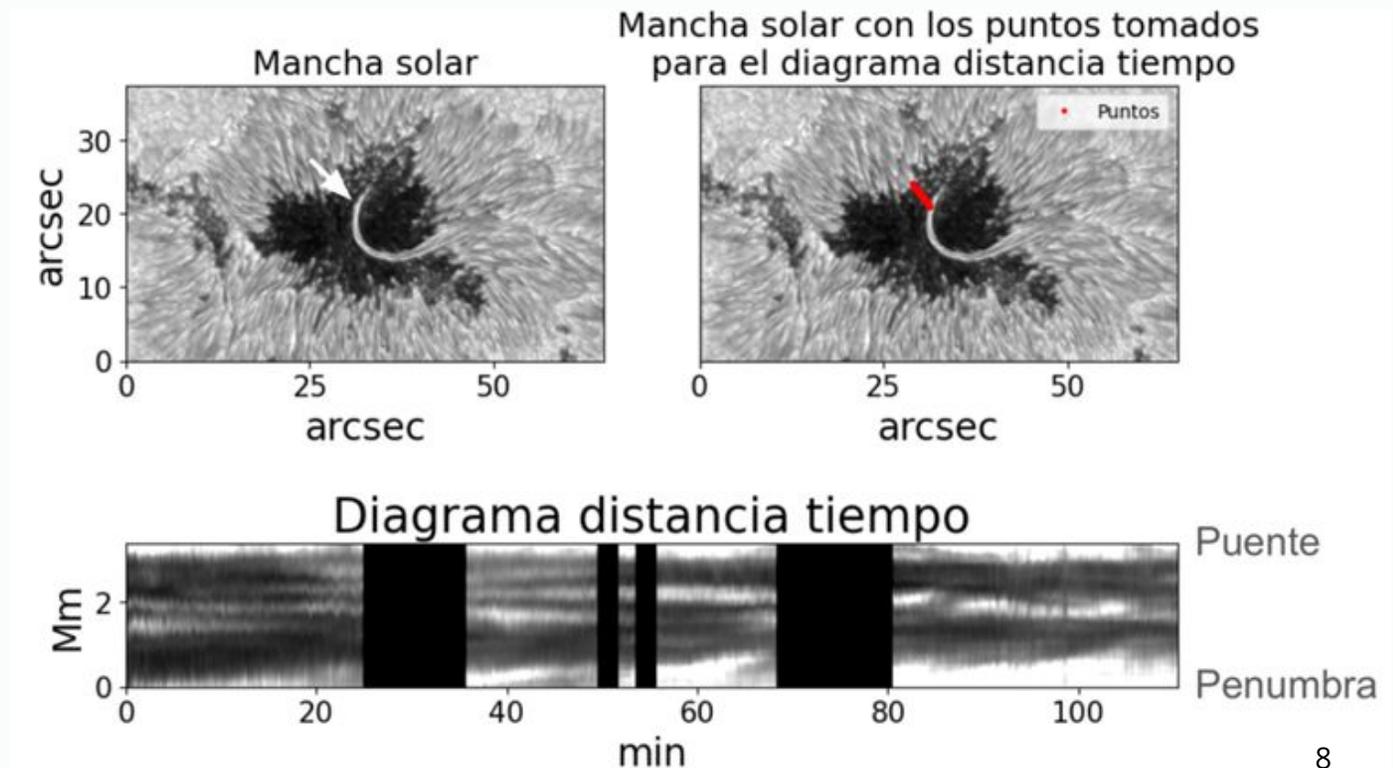


Diagrama tiempo distancia, zona oeste del puente

El diagrama tiempo distancia es un diagrama que permite observar las velocidades horizontales de los UDs

La construcción del diagrama se basa en aislar los píxeles de interés y seguir su cambio a lo largo de la secuencia temporal.



Desprendimiento de UDs en la punta del puente

Se observa un desprendimiento de material en forma de UDs en la punta del puente brillante

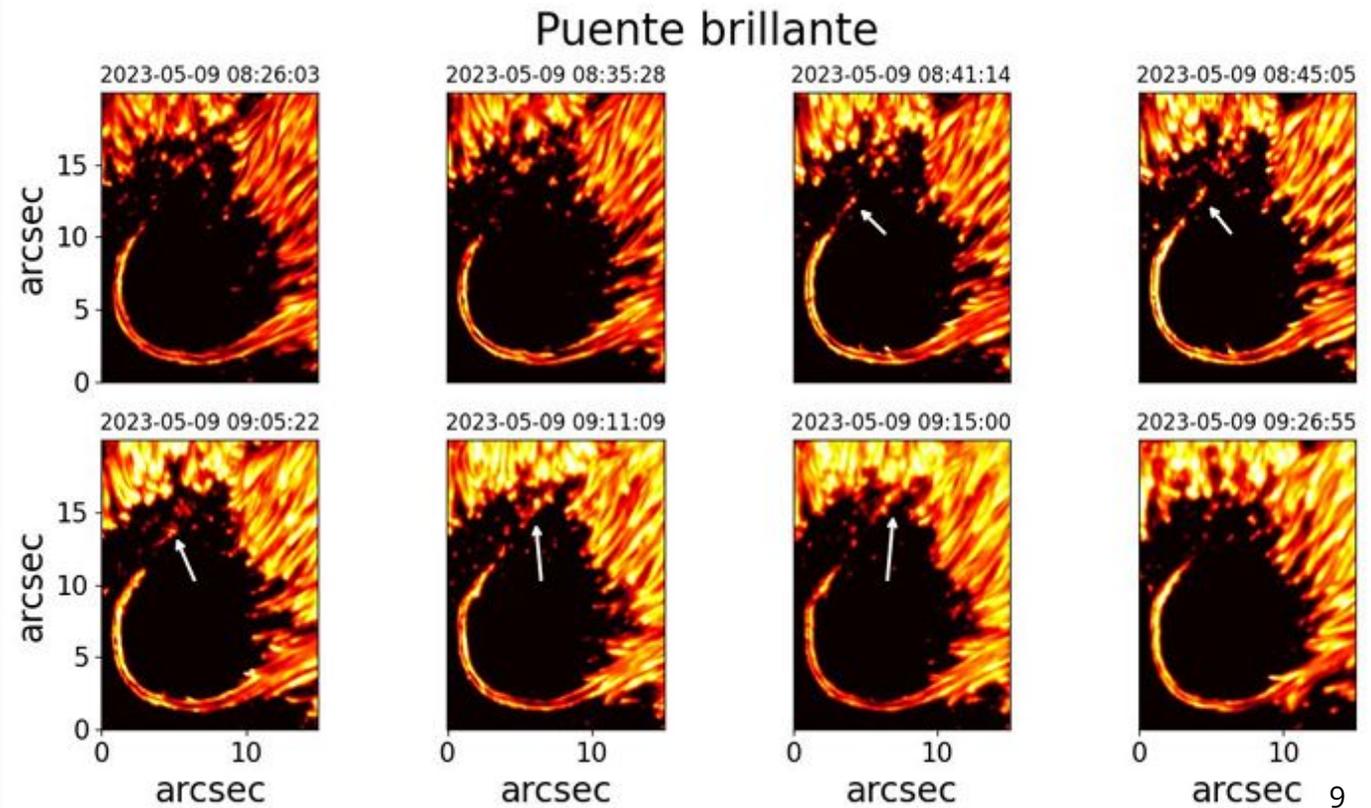


Diagrama tiempo distancia, zona punta del puente

La mayoría de zonas brillantes tienen una pendiente positiva, es decir, que van de la punta del puente hacia la penumbra

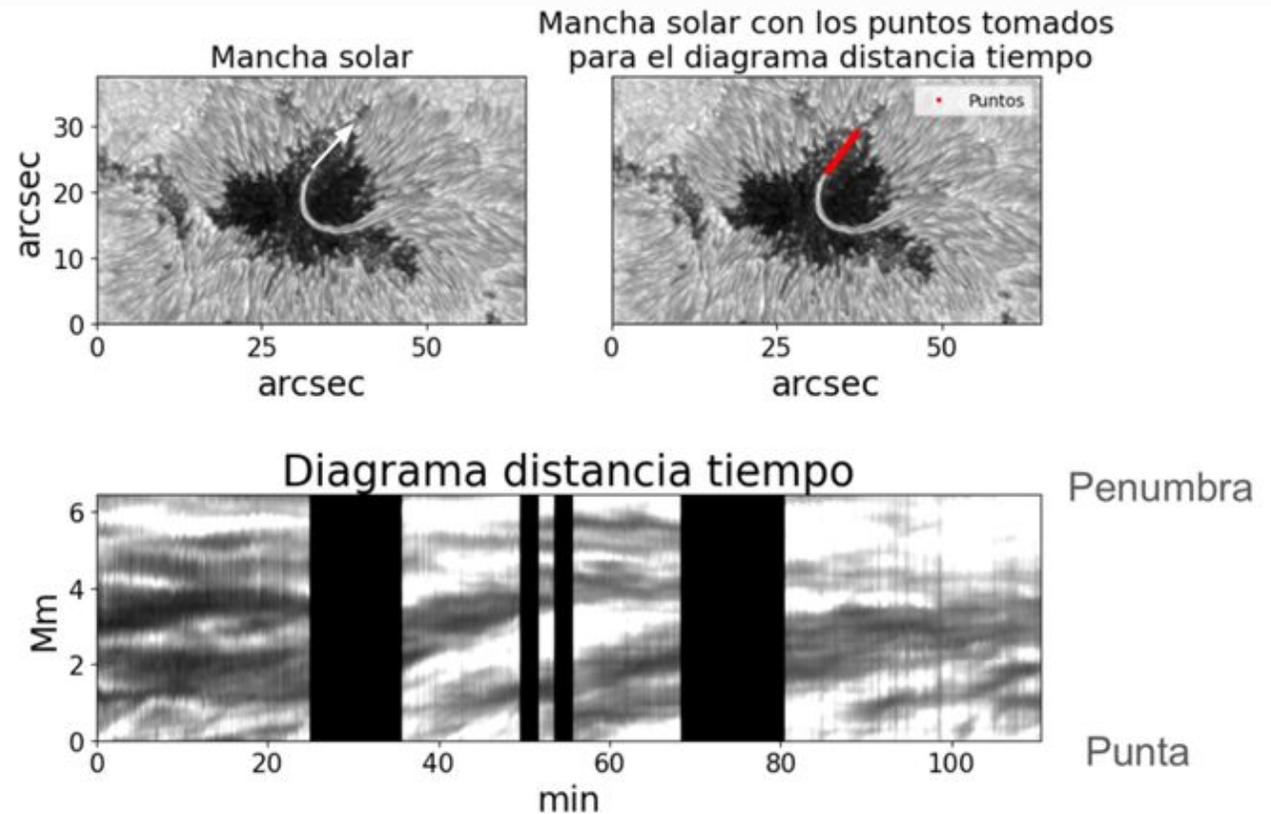
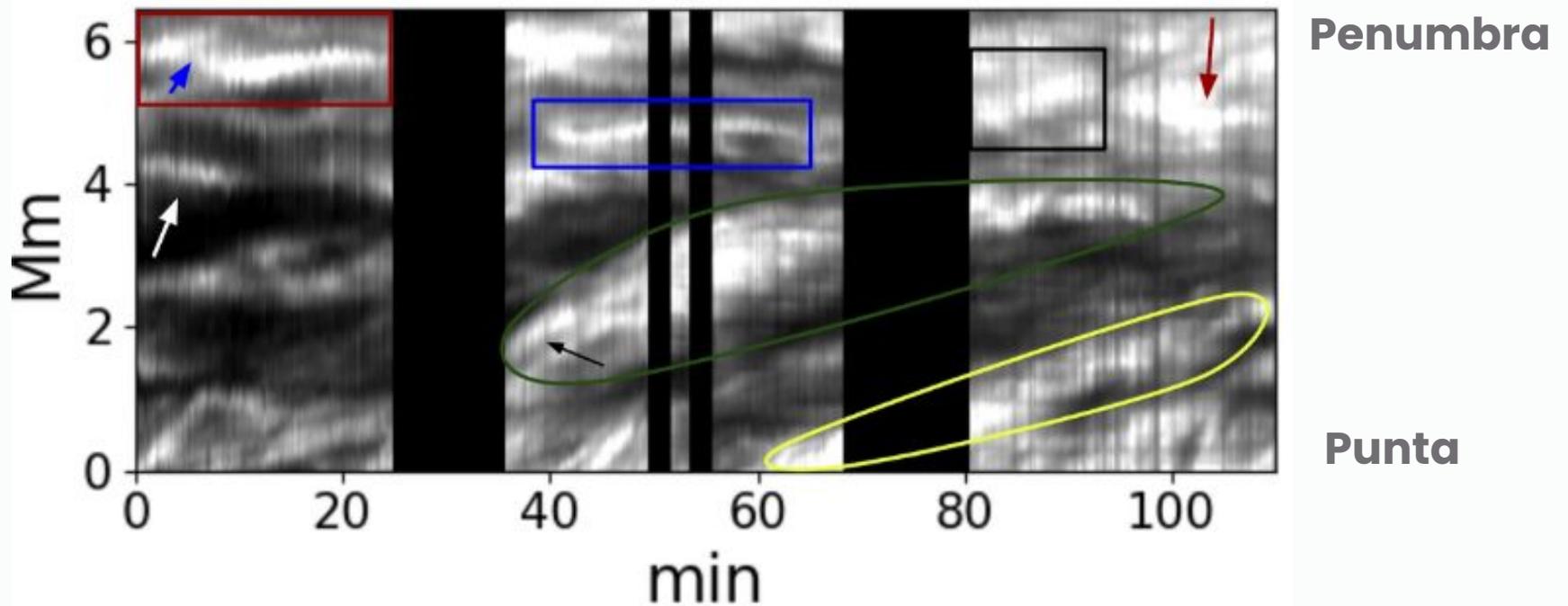


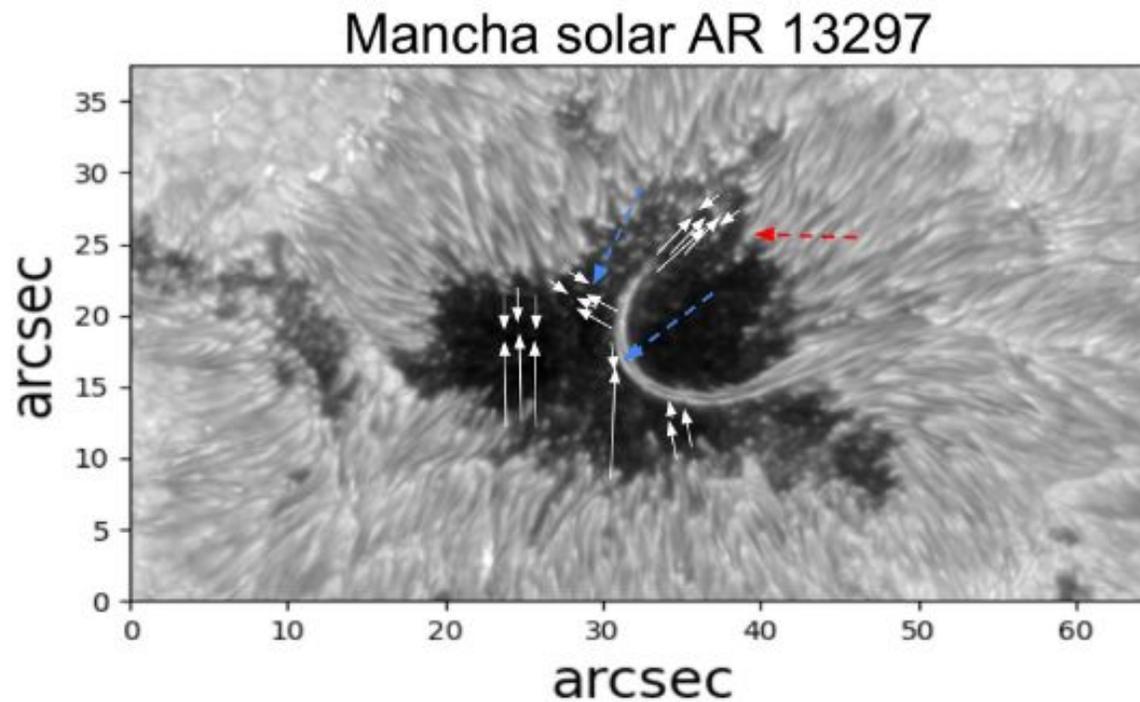
Diagrama tiempo distancia, zona punta del puente

A diferentes tiempos se puede observar el comportamiento usual de los UD's periféricos



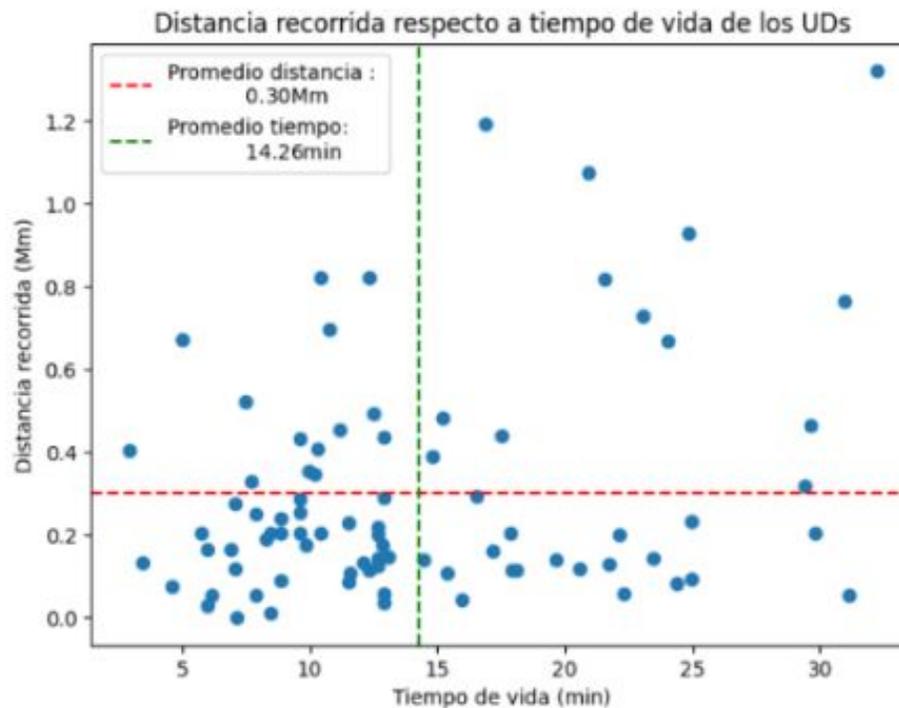
Movimiento de los UD's en las zonas estudiadas

Además de las regiones mostradas, se analizaron otras zonas de interés donde la figura ilustra el movimiento de los UD's.



Movimiento de los UD's en las zonas estudiadas

El promedio de distancia recorrida es 0.3 Mm, el de tiempo de vida es de 14.26 Min y la rapidez es de 0,42 km/s



Conclusiones

Diagramas tiempo-distancia revelaron variaciones de velocidad y diferencias en trayectorias de UDs periféricos respecto a estudios previos.

En la fotosfera (filtro H α de banda ancha), los UDs presentan una velocidad media de 0,42 km/s, una distancia recorrida de 0,3 Mm y un tiempo de vida de 14,3 minutos, dentro de los parámetros registrados en otros estudios.

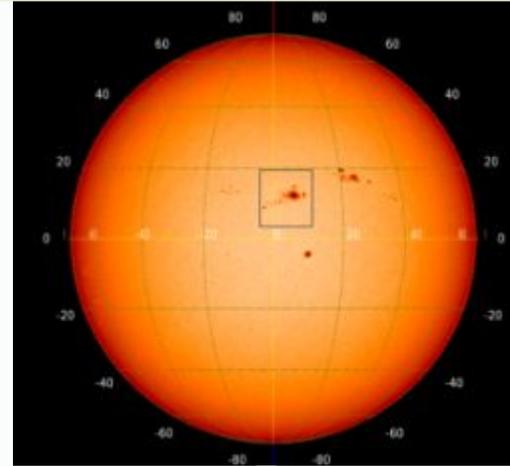
En estudios futuros, podría analizarse la dinámica de los puntos umbrales de una mancha solar mediante máscaras o contornos que permitan el seguimiento de un mayor número de UDs en la umbra.

Gracias

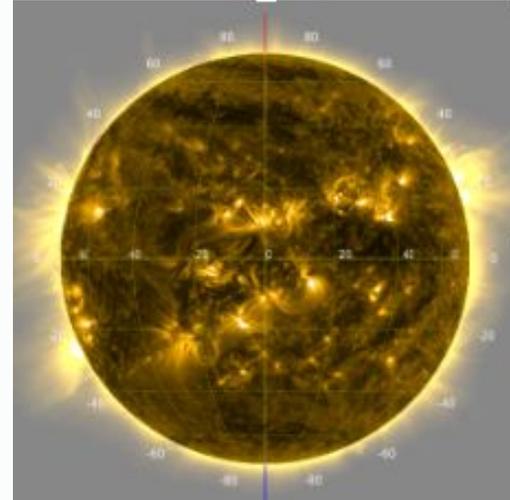
El Sol

El Sol, un cuerpo gaseoso ionizado en la gran mayoría de su estructura

La atmósfera solar es la región visible del Sol, y cada una de sus capas se observa en diferentes longitudes de onda.



Observado por el telescopio SDO/HMI continuum



Observado por el telescopio SDO/AIA 171 Å