

## Sobre el entorno magnético de fulguraciones solares de gran magnitud y algunas aplicaciones prácticas

El Sol al ser la estrella más cercana a la Tierra es uno de los principales focos de investigación de la astrofísica. Los eventos más energéticos del Sistema Solar ocurren en la cromosfera del Sol y se denominan fulguraciones solares, debido a que liberan una gran magnitud de radiación electromagnética son factores que influyen directamente en el clima espacial, así se hace importante crear misiones de observación de fulguraciones solares para poder entender cómo se producen y su impacto sobre la Tierra. Como en la actualidad no se ha podido predecir la ubicación de estos eventos, se presenta este trabajo como un estudio de métodos empíricos para determinar objetivos a los cuales apuntar en el disco solar, con el fin de obtener una mayor probabilidad de éxito a la hora de observar y estudiar fulguraciones. Este trabajo es una extensión al estudio realizado por Andrew R. Inglis [1] en que se realizó la simulación de una misión de observación solar de campo de visión parcial para la primera mitad del ciclo solar 24, aquí se estudian métodos de selección de objetivos para una misión desarrollada en la segunda mitad del ciclo solar 24, se consideran factores como la actividad magnética anterior en el Sol y el tiempo de respuesta y análisis de los datos de dicha actividad, las bases de datos utilizadas fueron los registros de fulguraciones solares y de regiones activas de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA), registros de manchas solares visibles en el disco solar del Observatorio de Bélgica (Roya Observatory of Belgium), la base de datos Solar Flare Finder (SFF), y la base de datos de la misión Hinode. En general se encontró que se puede observar cerca del 47% de las fulguraciones solares visibles en el Sol, utilizando la clasificación de Hale de regiones activas como método de selección de objetivo. Y se puede alcanzar a observar un 60% de fulguraciones si se considera una misión de órbita geoestacionaria que considere tiempo completo de observación del Sol durante la misión. El método que mostró mejor rendimiento fue el método de clasificación de Hale de las regiones activas, eligiendo las regiones con mayor complejidad en su campo magnético y mayor número de manchas solares, el siguiente método que obtuvo buen rendimiento fue el método de Flare Index y en última medida el método de clasificación de McIntosh, siendo siempre el límite inferior de rendimiento el método de selección aleatoria de objetivo a apuntar. Este trabajo ha sido una aproximación a la predicción de fulguraciones solares que son los eventos más energéticos del Sistema Solar y ayuda en cierta medida a poder determinar en qué parte del disco solar se tendrá una mayor probabilidad de observación del fenómeno.

Palabras clave: Fulguración solar, Región activa, Ciclo solar, Misión de observación solar.

### Referencias:

- Inglis, A.R., Ireland, J., Shih, A.Y. and Christe, S.D., 2021. Evaluating Pointing Strategies for Future Solar Flare Missions. *Solar Physics*, 296(10), pp.1-24.
- Kusano, Kanya, Tomoya Iju, Yumi Bamba, and Satoshi Inoue. "A physics-based method that can predict imminent large solar flares." *Science* 369, no. 6503 (2020): 587-591.
- Olsen, L.M., G. Major, K. Shein, J. Scialdone, S. Ritz, T. Stevens, M. Morahan, A. Aleman, R. Vogel, S. Leicester, H. Weir, M. Meaux, S. Grebas, C. Solomon, M. Holland, T. Northcutt, R. A. Restrepo, R. Bilodeau, 2013. NASA/Global Change Master Directory (GCMD) Earth Science Keywords. Version 8.0.0.0.0. SDO Sees Fiery Looping Rain on the Sun SDO.
- National Centers for Environmental Information. National Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA. Solar Flares NOAA
- Heliophysics Event Knowledgebase - HEK. HEK
- Sunspot data from the World Data Center SILSO, Royal Observatory of Belgium, Brussels SILSO
- Milligan, R.O., Ireland, J. On the Performance of Multi-Instrument Solar Flare Observations During Solar Cycle 24. *Sol Phys* 293, 18 (2018).
- Watanabe, K., Masuda, S. & Segawa, T. Hinode Flare Catalogue. *Sol Phys* 279, 317–322 (2012). Hinode
- Hale, G.E., Ellerman, F., Nicholson, S.B., Joy, A.H.: 1919, The magnetic polarity of sun-spots. *Astrophys. J.* 49, 153.
- Space Weather Live. Clasificación magnética de las manchas solares. SWL
- McIntosh, P.S.: 1990, The classification of sunspot groups. *Solar Phys.* 125, 251.
- Bloomfield, D.S., Higgins, P.A., McAteer, R.T.J., Gallagher, P.T.: 2012, Toward reliable benchmarking of solar flare forecasting methods. *Astrophys. J. Lett.* 747, L41.
- Campi, C., Benvenuto, F., Massone, A.M., Bloomfield, D.S., Georgoulis, M.K., Piana, M.: 2019, Feature ranking of active region source properties in solar flare forecasting and the uncompromised stochasticity of flare occurrence. *Astrophys. J.* 883, 150. DOI

Space Weather Live. La Clasificación de las Llamadas Solares en Rayos-X spaceweather SDO

Andrew Inglis, Steven Christe. Código Mission Simulator for Evaluating Pointing Strategies for Future Solar Flare Missions. GitLab

E. Walter Maunder, Note on the Distribution of Sun-spots in Heliographic Latitude, 1874 to 1902, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, Volume 64, Issue 8, June 1904, Pages 747–761,

## **Nivel de formación**

Maestría

**Autor primario:** GONZÁLEZ PRIETO, Paula Jessica (Universidad Nacional de Colombia)

**Coautores:** BUITRAGO CASAS, Camilo (Space Sciences Laboratory, University of California, Berkeley, USA.); VARGAS DOMÍNGUEZ, Santiago (Universidad Nacional de Colombia)

**Presentador:** GONZÁLEZ PRIETO, Paula Jessica (Universidad Nacional de Colombia)

**Clasificación de la sesión:** Posters