

Análisis de datos estadístico sobre la relación entre la evolución del cinturón de radiación eterno y la ocurrencia de ondas ULF

Christopher Lara G.^{1*}, Pablo S. Moya^{1†}, Víctor Pinto², Javier Silva¹, Bea Zenteno-Quinteros¹

¹Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

²Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile.

*Christopher.lara@ug.uchile.cl, †pablo.moya@uchile.cl

Resumen

Estudios previos han mostrado que la potencia de ondas de ultra baja frecuencia (ULF waves) está correlacionada con la dinámica de los electrones relativistas en el cinturón de radiación externo de la Tierra durante la fase de recuperación de las tormentas geomagnéticas. El flujo de electrones relativistas puede disminuir, aumentar o no ser afectado según la intensidad de actividad geomagnética y su respuesta que puede ser afectada por diversas variables, como la ubicación, la energía, el tipo de tormenta, las condiciones del viento solar, etc. Un mecanismo que afecta la dinámica del cinturón de radiación son las interacciones de deriva-resonancia entre electrones relativistas y ondas ULF. En este trabajo realizamos un estudio estadístico de la relación entre la potencia de ondas ULF (Pc5, 1mHz – 10 mHz) y el flujo de electrones relativistas entre $500 \text{ keV} < E < 6.3 \text{ MeV}$ en el cinturón de radiación externo durante tormentas geomagnéticas ocurridas entre 2013 y 2019, por medio de datos de campo magnético y flujo de partículas medidas por Van Allen Probes. Evaluamos la correlación entre los cambios en el flujo y el efecto acumulativo de la actividad de energía de las ondas ULF durante las fases principal y de recuperación de las tormentas para diferentes alturas en el cinturón de radiación exterior y para diferentes canales de energía. Nuestros resultados muestran que existe una buena correlación entre la intensidad de la energía de las ondas ULF y los cambios en los flujos durante la fase de recuperación de las tormentas geomagnéticas y la fase total de las tormentas y que la correlación varía en función de la energía. Además, existe una dependencia de la ubicación, con algunos caparazones en L que muestran una mejor correlación para las diferentes fases de la tormenta. Esto sugiere diferentes interacciones entre ondas ULF y partículas de diferentes energías.

Agradecimientos: PROYECTO FONDECYT REGULAR 1191351 (PSM), SIA SA772100112 (VAP), VAN ALLEN PROBES MISION y Departamento de Física de la Universidad de Chile.

Referencias

- [1] Moya, P. S., Pinto, V. A., Sibeck, D. G., Kanekal, S. G., & Baker, D. N. (2017). On the effect of geomagnetic storms on relativistic electrons in the outer radiation belt: Van Allen Probes observations. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 122. <https://doi.org/10.1002/2017JA024735>
- [2] Reeves, G. D., McAdams, K. L., Friedel, R. H. W., & O'Brien, T. P. (2003). Acceleration and loss of relativistic electrons during geomagnetic storms. *Geophysical Research Letters*, 30(10), 1529. <https://doi.org/10.1029/2002GL016513>
- [3] Turner, D. L., Angelopoulos, V., Li, W., Hartinger, M. D., Usanova, M., Mann, I. R., ... Shprits, Y. (2013). On the storm-time evolution of relativistic electron phase space density in Earth's outer radiation belt. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 118, 2196–2212. <https://doi.org/10.1002/jgra.50151>