

VARIACIONES PERIÓDICAS DEL CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE POR INFLUENCIA DE CAMPOS EXTERNOS.

Sergio Magdaleno Torras

El Sol es una enorme esfera de plasma de densidad y temperatura muy altas. En su interior se producen un gran número de reacciones nucleares que procuran energía al Sol. Esta energía, cuando llega a la superficie es emitida por el Sol en forma de radiación electromagnética emitiendo también partículas energéticas formando un plasma llamado viento solar.

El campo magnético terrestre se origina en el interior de la Tierra por el efecto dinamo del núcleo externo y el interno y se extiende hasta los 60.000 Km. donde se encuentra la magnetosfera. Éste queda confinado en la magnetosfera haciéndola funcionar como escudo protector frente a las partículas energéticas del viento solar. Por tanto, el campo magnético terrestre se puede dividir en dos partes, una de origen interno (núcleo) y otra de origen externo (interacción de campos magnéticos externos).

Muy cerca de la superficie, el campo magnético se puede aproximar al campo magnético generado por un dipolo, donde los polos se encuentran en las regiones árticas y antárticas, pero no sobre los polos geográficos. Este hecho ha servido para que, por ejemplo, el hombre pueda orientarse gracias a la brújula. Otros seres vivos han sabido desarrollar un instinto que les indica las condiciones del campo magnético en un punto. Así, por ejemplo, las palomas mensajeras gracias a que perciben el campo magnético pueden orientarse independientemente del camino que sigan y de noche. También encontramos esta cualidad en las tortugas marinas, que pueden orientarse, no solo por las corrientes, sino también por el campo magnético, además, éstas tienen la capacidad de desarrollar mapas con esta información que les permite saber su posición en cualquier momento.

Cuando el viento solar llega a la magnetosfera, las partículas energéticas quedan atrapadas por el campo magnético formando los cinturones de Van Allen. La radiación que penetra la magnetosfera es absorbida por la ionosfera y, más adelante, por la capa de ozono, dejando llegar a la superficie la radiación ultravioleta A, la luz visible y la infrarroja.

La presión que el viento solar ejerce sobre la magnetosfera hace que ésta se deforme, de forma que la parte que se encuentra entre el Sol y la Tierra es más delgada que la parte oculta al Sol, la cual tiene forma de cola y algunas líneas de campo no se cierran.

Al arrastrar el viento solar el campo magnético del Sol, cuando choca con la magnetosfera y la deforma, actúa sobre el campo magnético terrestre creando la variación diurna y semi-diurna. Estas variaciones se observan claramente en un magnetograma y nos muestran la influencia que el campo magnético solar produce en el terrestre. Lógicamente, al variar la distancia del

Sol con respecto a la Tierra a lo largo del año se obtendrá otra variación llamada variación estacional.

Al estar el campo magnético solar ligado a la actividad solar, un aumento de su actividad producirá un crecimiento en la intensidad de su campo magnético. Esto denota que el campo magnético solar depende de la actividad solar y, cuanto mayor sea ésta, menor será el campo magnético que medimos en superficie.

En este trabajo nos hemos centrado en estudiar las variaciones que producen el Sol, principalmente, y la Luna sobre el vector intensidad del campo magnético (F) en el Observatorio del Ebro (40.8 N, 0.5 E), situado en la localidad de Roquetas, Tarragona.

Con este estudio hemos construido un modelo por medio de ajustes por mínimos cuadrados de funciones armónicas que representan la variación diurna y estacional a partir de la actividad solar.

Además se ha comparado dicho modelo con el modelo de referencia IGRF (International Geomagnetism Reference Field), observando claras mejoras en su ajuste con los datos medidos respecto al modelo IGRF.

El modelo aquí propuesto presenta una mayor precisión, pudiendo representar las variaciones diurna y semi-diurna así como también la variación estacional, en comparación con el IGRF, cuya única variación que presenta es la variación secular (debida a la componente interna del campo) cada cinco años.