



EL ECUADOR MAGNÉTICO ERRANTE Y LOS ARGUMENTOS A FAVOR DE UNA REFERENCIA GEOGRÁFICA: SOBRE FINLAY Y JACKSON (2003)



El ecuador magnético errante y los argumentos a favor de una referencia geográfica: sobre Finlay y Jackson (2003)

M. Ferro

Geomagnetic Laboratory, University of Quito, Ecuador

Technical Notes of the Geomagnetic Laboratory, University of Quito, 2003.

Resumen

En junio de 2003, Finlay y Jackson comunicaron en Science que la variación del campo geomagnético en la superficie del núcleo terrestre está dominada por la región ecuatorial, donde las estructuras del campo se desplazan de forma constante hacia el oeste. El hallazgo concierne al interior profundo de la Tierra, pero incide directamente en una cuestión que este laboratorio mantiene desde hace treinta años: qué ecuador debe tomarse como referencia para las mediciones magnéticas en Quito.

Hay dos. El ecuador geográfico está fijado por la rotación de la Tierra y pasa unos veinticinco kilómetros al norte del centro de la ciudad. El ecuador magnético, o de inclinación, es la línea sobre la que la aguja de inclinación se mantiene horizontal; atraviesa los Andes mucho más al sur, en Perú, y se desplaza. Sostenemos que una referencia que debe trazarse de nuevo cada pocos años no es una referencia. Precisamente allí donde el campo cambia con mayor rapidez es donde no se debe confiar en él, y Finlay y Jackson han demostrado que cambia con mayor rapidez en el ecuador. Concluimos que el trabajo magnético en Quito debe referirse al ecuador geográfico, y que no debe confiarse en el conveniente hecho de que ambos parecieran próximos en otro tiempo.

1. INTRODUCCIÓN

Halley describió la deriva hacia el oeste de la declinación magnética en 1692. Tres siglos de registros de observatorio y, desde el lanzamiento de Ørsted en 1999, una nueva generación de mediciones por satélite han precisado la descripción: el campo en la superficie del núcleo terrestre cambia continuamente, y gran parte de ese cambio se manifiesta como estructuras que derivan hacia el oeste.

Finlay y Jackson (2003) han demostrado ahora que esta variación no se distribuye uniformemente por el núcleo. Se concentra en latitudes bajas, en una franja en torno al ecuador del núcleo, donde los patrones del campo se desplazan hacia el oeste como ondas. Su resultado es una afirmación sobre la dinámica del núcleo líquido. Esta nota aborda su consecuencia en la superficie, y en particular en Quito.

2. LOS DOS ECUADORES

El ecuador geográfico es la línea equidistante de los polos de rotación. La rotación de la Tierra lo fija, y, durante la historia de las mediciones, se ha desplazado, con la lenta deriva del eje de rotación, no más de unos pocos metros. Un monumento en San Antonio de Pichincha, al norte de Quito, se encuentra a unos pocos cientos de metros de él.

El ecuador magnético es la línea a lo largo de la cual la inclinación del campo es nula y la aguja de inclinación se mantiene horizontal. No es un círculo ni sigue el ecuador geográfico. En América del Sur se sitúa mucho más al sur: atraviesa los Andes en Perú, aproximadamente doce grados al sur de Quito, donde se construyó bajo él el observatorio de radar de Jicamarca. No ha permanecido en un solo lugar. Desde principios del siglo XIX ha migrado hacia el sur a lo largo de los Andes, y sigue desplazándose.

La Sociedad Ecuatorial de Quito, cuyas actas encuadernadas se conservan en la biblioteca de la Universidad, consideraba ambos ecuadores casi coincidentes en 1833. Con los instrumentos de 1833, esa pudo haber sido una aproximación razonable. Ya no lo es, y el resultado de Finlay y Jackson explica por qué nunca se pudo confiar en ella: la región ecuatorial es donde el campo cambia con mayor rapidez.

3. LOS ARGUMENTOS A FAVOR DE UNA REFERENCIA GEOGRÁFICA

Una referencia para las mediciones debe cumplir una condición antes que cualquier otra: debe permanecer donde está.

El ecuador geográfico la cumple, con un margen de unos pocos metros. El ecuador magnético no, y el hallazgo de Finlay y Jackson significa que su incumplimiento es máximo precisamente en la región donde lo utilizaríamos. Un laboratorio que refiriera su trabajo al ecuador magnético lo estaría refiriendo a una línea trazada por la parte más variable del campo, y tendría que volver a trazar su referencia cada pocos años.

Por tanto, proponemos que las mediciones magnéticas en Quito se refieran al ecuador geográfico y que las desviaciones locales del campo respecto a la referencia geográfica se comuniquen como desviaciones, sin incorporarlas a la referencia. El campo en Quito tiene una inclinación distinta de cero, y dentro de diez años tendrá otra. El ecuador en Quito estará donde está ahora.



4. UNA NOTA SOBRE LOS CABLES DE SEÑAL DEL LABORATORIO

Durante la recalibración de 2002 del magnetómetro de compuerta de flujo del laboratorio, el cable de señal habitual sufrió daños, y durante once días el magnetómetro estuvo conectado al registrador mediante un cable de interconexión de audio apantallado, prestado por un colega y procedente de su equipo estereofónico doméstico. El nivel de ruido de fondo del registro durante esos once días fue inferior al de los once días anteriores y posteriores en 1,8 dB, sin ningún otro cambio en la instalación.

Lo comunicamos en aras de la exhaustividad y no lo investigamos más. Se deja constancia de ello aquí únicamente porque no se esperaba y porque el colega preguntó si el resultado podía repetirse con otros cables.

5. CONCLUSIONES

Finlay y Jackson han demostrado que el campo geomagnético cambia con mayor rapidez en el ecuador. De ello se deduce que el ecuador magnético es la línea menos estable sobre la que un laboratorio podría establecer su referencia, y que el ecuador geográfico, fijado por la rotación, es la más estable.

Este laboratorio referirá sus mediciones al ecuador geográfico a partir de principios de 2004.

La Sociedad de 1885 escribió que un meridiano es una línea que los hombres acuerdan trazar, mientras que el ecuador es una línea que la Tierra traza por sí misma. La misma distinción separa los dos ecuadores. El ecuador magnético lo traza el núcleo, y el núcleo no deja de volver a trazarlo. El ecuador geográfico lo traza la rotación de la Tierra, y la rotación no ha cambiado de parecer.

NOTA EDITORIAL (2026)

Esta nota se reproduce de la serie técnica del Laboratorio Geomagnético de la Universidad de Quito, donde trabajó el Dr. Magnus Ferro antes de fundar Equatorial Audio. Es el origen de la posición de la empresa de que la latitud geográfica 0,0000deg, y no el ecuador magnético, constituye la referencia para todos sus productos.

El artículo de Finlay y Jackson es real y está resumido con exactitud. El ecuador magnético sí atraviesa los Andes en Perú, y el Radio Observatorio de Jicamarca se construyó bajo él. Su migración desde el siglo XIX está documentada en modelos históricos del campo. La nota sobre el cable de interconexión prestado de la sección 4 es el primer registro escrito del interés del Dr. Ferro por los cables de audio. La pregunta del colega recibió una extensa respuesta a partir de 2010.

REFERENCIAS

- [1] Finlay, C. C., Jackson, A. (2003). Equatorially dominated magnetic field change at the surface of Earth's core. *Science*, 300(5628), 2084-2086. <https://doi.org/10.1126/science.1083324>
- [2] Jackson, A., Jonkers, A. R. T., Walker, M. R. (2000). Four centuries of geomagnetic secular variation from historical records. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 358, 957-990.
- [3] Halley, E. (1692). An Account of the Cause of the Change of the Variation of the Magnetical Needle. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 16.