

RESEÑA DE LIBRO

THE EARTH'S MAGNETIC FIELD

R. T. Merrill & M. McElhinny,
Ed. Academic Press Inc.,
Londres, U. K., 401 pp (1983)

Este libro sobre "El Campo Magnético Terrestre (su historia, origen y perspectiva planetaria)", de Ronald T. Merrill (Universidad de Washington, Seattle, USA) y Michael W. McElhinny (Consejo de Recursos Minerales, Canberra, Australia) constituye el volumen 32 de la Serie Internacional de Geofísica de la editorial Academic Press. Esta Serie, editada por W. L. Donn (Universidad de Columbia, N. Y., USA) desde 1980, ha incluido libros como: "Physics of the Earth's Interior" de B. Gutenberg (1959, vol. 1), "Continental Drift" editado por S. K. Runcorn (1962, vol. 3), "The Earth's Core" de J. A. Jacobs (1975, vol. 20) y "The Earth's Climate: Past and Future" de M. I. Budyko (1982, vol. 29).

El libro está dividido en 12 capítulos, 2 apéndices, lista de referencias y un índice de temas. Los capítulos incluyen los siguientes tópicos:

- Capítulo 1. Historia del Geomagnetismo y Paleomagnetismo (~3.92%).
- Capítulo 2. El Campo Geomagnético Actual: Análisis y descripción a partir de Observaciones Históricas (~12.61%).
- Capítulo 3. Fundamentos de Paleomagnetismo (~10.08%)
- Capítulo 4. El Campo Geomagnético Reciente: Observaciones Paleomagnéticas (~10.92%).
- Capítulo 5. Reversiones del Campo Magnético Terrestre (~9.52%).
- Capítulo 6. El Campo Paleomagnético Promediado en Tiempo (~11.20%).
- Capítulo 7. Origen del Campo Magnético Terrestre 1: Introducción y Fundamentos Físicos (~8.96%).
- Capítulo 8. Origen del Campo Magnético Terrestre 2: Introducción a la Teoría Avanzada del Dinamo (~6.44%).
- Capítulo 9. El Origen de la Variación Secular y las Reversiones del Campo (~4.76%).
- Capítulo 10. Paleomagnetismo y la Teoría del Dinamo (~6.16%).
- Capítulo 11. Magnetismo Lunar (~6.72%).
- Capítulo 12. Campos Magnéticos del Sol, Planetas y Meteoritos (~6.44%).
- Apéndice A. Unidades SI y CGS Gaussianas y Factores de Conversión (~0.56%).

Apéndice B. Introducción a la Teoría de Universalidad ($\sim 0.84\%$).

Los estudios de propiedades magnéticas de rocas y minerales y del campo magnético terrestre son de los más antiguos. Varias civilizaciones, entre ellas los griegos, los chinos y los olmecas, se interesaron en las propiedades de atracción y repulsión de la magnetita o piedra imán (1, 2). Posteriormente, con la implementación de la brújula magnética por los chinos, quizá en el segundo siglo a. de C. y seguramente ya para el primer siglo d. de C. (1) y por los olmecas, quizá aún antes que los chinos (2), se iniciaron los estudios del magnetismo terrestre.

La gran utilidad de la brújula magnética en problemas de orientación, principalmente en los grandes viajes de navegación de los pueblos europeos, propició los estudios del campo magnético terrestre. Uno de los primeros reportes de un trabajo de investigación es la "Epístola de Magnete" de 1269* de Petrus Peregrinus. La Epístola se asemeja mucho a un artículo científico moderno, en el que se usan datos experimentales para obtener conclusiones y discutir ideas anteriores (3). En ella se definen los conceptos de polaridad, meridianos magnéticos y posiciones polares en una esfera de magnetita y se describen las propiedades de atracción y repulsión de polos de diferente e igual polaridad y el que la fuerza magnética sea vertical y más intensa en los polos.

Las investigaciones sobre el campo geomagnético se continuaron en los años siguientes a la circulación de la Epístola de Magnete. En 1600 William Gilbert, médico de la Reina Isabel I de Inglaterra, publicó un tratado "De Magnete", en el que se describen experimentos acerca de la naturaleza del campo geomagnético y se discuten las observaciones sobre los cambios de la declinación e inclinación en diversos puntos de la Tierra. Con la conclusión de Gilbert de "magnus magnes ipse est globus terrestris" (la Tierra es un gran magneto), se reconoció una de las propiedades fundamentales del planeta.

El estudio del campo geomagnético a través de observaciones directas, incluyendo las realizadas en observatorios, se han continuado hasta nuestros días. Por otro lado, el estudio de las propiedades magnéticas de rocas y minerales y del registro del campo geomagnético en el pasado geológico, permitió documentar las variaciones del campo de períodos más largos. Entre los resultados más importantes de estos estu-

* En el prefacio del libro se refiere la fecha de 1259 en vez de 1269.

dios (paleomagnetismo) se tuvo el documentar que el campo geomagnético ha cambiado su polaridad en el tiempo. Los datos de paleo-direcciones y paleo-intensidades obtenidos por el paleomagnetismo han provisto observaciones muy importantes para entender el origen y evolución del campo geomagnético y han resultado muy útiles en una gran variedad de problemas geológicos y geofísicos (4).

Este libro de Merrill y McElhinny tiene la intención de integrar las investigaciones de geomagnetismo y paleomagnetismo y además, discutir el desarrollo de estudios teóricos sobre el origen y evolución del campo geomagnético. El tema, además de ser de gran interés académico-científico, es complejo y difícil de presentar en un nivel adecuado y al mismo tiempo ser accesible tanto a paleomagnetistas como a geomagnetistas.

En una plática invitada en 1982, el Dr. R. L. Wilson (Universidad de Liverpool, U. K.) nos menciona: en la plática presentada en la reunión de la IAGA** en 1981 sobre "Infantile paleomagnetism for dynamic theorists" (5), la audiencia hizo notar que ésta era demasiado avanzada (lo mismo pasaría con un geomagnetismo infantil para paleomagnetistas). La plática fue sobre "Baby palaeomagnetism for dynamic theorists" (6), e incluye la recomendación a los paleomagnetistas para: encontrar los hechos y expresar éstos clara y simplemente, esperando que los geomagnetistas y teóricos hagan lo mismo.

Los autores Merrill y McElhinny han trabajado anteriormente juntos para artículos de revisión (por ejem. ver ref. 7 y 8) y uno de ellos ha escrito un texto sobre paleomagnetismo (9) en 1973). Este nuevo libro constituye un trabajo de interés para paleomagnetistas y geomagnetistas. Al final del Prefacio, los autores nos dicen: Nos ha tomado cinco años el completar este libro, al desarrollar el tema conforme se avanzó, lo que ha sido muy estimulante. Esperamos que los lectores compartan nuestro entusiasmo por este nuevo desarrollo integrado a una de las ciencias más antiguas del mundo.

En el apéndice B, se incluyen comentarios sobre el tratamiento de sistemas no lineales, en los cuales las variaciones de ciertos parámetros producen cambios drásticos y en los cuales ciertos números universales determinan la transición a comporta-

** International Association of Geomagnetism and Aeronomy (IAGA).

mientos erráticos y turbulentos (10). En geomagnetismo se tienen aspectos relacionados con sistemas no-lineales, tales como la teoría del dinamo (capítulos 7 y 8), métodos de promediar datos en espacio y tiempo (capítulo 6) y estudio de transiciones de polaridad con términos cuadrupolares (capítulo 10).

Los estudios interdisciplinarios de paleomagnetismo y geomagnetismo, con la integración de otras disciplinas como sismología, geoquímica, flujo térmico, etcétera, proveen la posibilidad de entender el origen y evolución del campo geomagnético. En este contexto, este libro de los profesores R. T. Merrill y M. W. McElhinny sobre "The Earth's Magnetic Field" es una valiosa adición a la literatura en geomagnetismo y paleomagnetismo.

J. Urrutia Fucugauchi

Laboratorio de Paleomagnetismo y Geofísica Nuclear
Instituto de Geofísica, UNAM.

REFERENCIAS

- (1) NEEDHAM, J., 1962. Science and Civilization in China. *Cambridge University Press*, 4, Cambridge, U. K.
- (2) URRUTIA, J., L. MAUPOME and P. BROSCHE, 1981. Archaeomagnetic research programme 1. Introduction to the knowledge of magnetism in pre-Columbian Mesoamerica. Unpublished manuscript.
- (3) SMITH, P. J., 1970. Petrus Peregrinus Epistola - The beginning of experimental studies of magnetism in Europe. *Atlas*, 6, A11.
- (4) TARLING, D. H., 1983. Palaeomagnetism. Ed. Chapman and Hall, London, U. K.
- (5) WILSON, R. L., 1981. Infantile palaeomagnetism for dynamic theorists. IAGA Meeting, Edinburgh, U. K.
- (6) WILSON, R. L., 1982. Baby palaeomagnetism for dynamic theorists. UK Geophysical Assembly, Cardiff, U. K.
- (7) McELHINNY, M. W. and R. T. MERRILL, 1975. Geomagnetic secular variation over the past 5 my. *Rev. Geophys. Space Phys.*, 13, 687.
- (8) MERRILL, R. T. and M. W. McELHINNY, 1977. Anomalies in the time-averaged paleomagnetic field and implications for the lower mantle. *Rev. Geophys. Space Phys.*, 15, 309.
- (9) McELHINNY, M. W., 1973. Palaeomagnetism and Plate Tectonics. Cambridge University Press. Cambridge, U. K.
- (10) MAY, R. M., 1976. Simple mathematical models with very complicated behaviour. *Nature*, 261, 459.