

Geomagnetismo y su influencia en la evolución de las especies

Geomagnetism and its influence on the evolution of species

Silvia Marla González Islas^a Jesús Alan Reyes-Silva^b

Abstract:

The present work it is a compiling of several previous investigations and postulated theories about the importance and influence of the magnetic field on many of the terrestrial processes, both abiotic and biotic. This work is expected to serve to understand the Earth as a perfectly adapted system that has alterations and changes that affect the evolution and development of some species.

Keywords:

Magnetism, Tectonic plates, Radiation, magnetic field, ecological niche

Resumen:

En el trabajo aquí presente se trata de hacer una recopilación de varias investigaciones previas y teorías postuladas a cerca de la importancia e influencia del campo magnético sobre muchos de los procesos terrestres tanto abiótico y biótico. Se espera que este trabajo sirva para entender al planeta Tierra como un sistema perfectamente adaptado que tiene alteraciones y cambios que afectan la evolución y desarrollo de algunas especies.

Palabras Clave:

Magnetismo, evolución, tectónica de placas, radiación, nicho ecológico, campo magnético

La geotectónica es la ciencia que estudia las formas, la disposición, estructura de las rocas y de fragmentos de corteza terrestre, a estos fragmentos los conocemos como placas tectónicas. Alfred Weneger el padre de la geología, en 1915 teorizo que los polos (norte y sur) "vagaban" con el tiempo al igual que las placas tectónicas, a lo cual llamo deriva polar, posteriormente presentó evidencias para sustentar su teoría de la deriva continental, de esa manera se explicaría la existencia de un cambio en los polos magnéticos, tal vez estos no se movían sino que los continentes eran los que cambiaban de posición. 10 años antes el geofísico Bernard Brunhes (1905) mostró que algunas rocas volcánicas estaban imantadas en dirección opuesta al campo magnético terrestre actual; de lo cual podemos deducir,

que el campo magnético puede invertirse. Con estos datos como antecedentes en el artículo "Geomagnetismo y evolución de las especies" escrito por Manuel Álvarez Jr. habla de que existen 3 características o evidencias más notables que respaldan la deriva polar, primero tenemos la orientación de los flujos lávicos orientadas respecto al polo magnético, también nos hablan de las dorsales oceánicas, las fajas que se entienden como arcos volcánicos con alteraciones o anomalías magnéticas medidas dependiendo de su anchura, y por último en las rocas y específicamente en la alineación de los minerales metálicos como la magnetita que se alinean con el campo magnético que rige su época de formación dando como dato estadístico 9 cambios del campo magnético en los últimos 4 millones de años.

En el título del artículo se hace mención la evolución

^a Estudiante de la Licenciatura en Ingeniería en Geología Ambiental Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Email: go319573@uaeh.edu.mx

^b Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Escuela preparatoria número 1, Email:jesus_reyes11002@hotmail.com

de las especies, lo cual es un tema ampliamente estudiado y teorizado, es importante hablar de los trabajos e ideas que Darwin planteo desde 1859 en su obra "Origen de las especies" donde establece que las especies se pueden modificar mediante una selección natural causada por variaciones que favorecen a la especie. Sin duda Darwin me parece de las mentes más brillantes para poder deducir y plantear tal teoría de la selección natural, que incluso hasta la fecha, después de casi siglo y medio, se sigue mencionando y se han estado aportando descubrimientos que la respaldan, por ejemplo 10 años después de que Darwin planteara, sus teorías evolucionistas de la selección natural, Mendel el padre de la genética, anuncia las leyes de la herencia que fue un paso muy importante para entender cómo se transmiten las características genéticas algo que Darwin omitió y que es indispensable para entender la teoría de la evolución. Para 1919 Morgan demuestra las bases físicas de la herencia y en 1953 Watson, Crick y Wilkins descubren la estructura del ácido desoxirribonucleico biomolécula esencial que lleva toda la información genética de un individuo.

Pero todos estos descubrimientos y entender cómo se lleva la evolución va ligada con la dinámica de nuestro planeta. La tierra funciona como un sistema y todo sistema natural tiende al equilibrio, cada evento geológico afectará uno más eventos biológicos y viceversa, en el caso de la evolución de las especies en principio se debe al ambiente en el que se desarrollaron dichas poblaciones de organismos, es decir su entorno; El planeta cuenta con un sistema de protección contra las radiaciones cósmicas, que es precisamente el campo magnético, este, impide el paso de mesones, que no son más que partículas pesadas de alta energía, al protegernos de estos fenómenos evidentemente permitirá el desarrollo de las especies tal como Darwin propuso, sin embargo hay eventos geológicos en los cuales se ve afectado este escudo, esta deriva polar es un proceso gradual en el cual, para que los polos se inviertan hay un temporal y gradual desvanecimiento del campo magnético el cual dura unos miles de años, que

en tiempo geológico no representan mucho, durante este desvanecimiento del campo magnético la entrada de los mesones es mayor y frecuente y está demostrado que los mesones alteran la cadenas de ADN y ARN que dan las características genotípicas y fenotípicas de los organismos y que transportan esas mismas características de generación en generación. Gracias a la paleontología se encontraron evidencias de extinciones masivas en el tiempo geológico que coinciden con un cambio en el campo magnético lo cual sustenta esta estrecha relación, y como toda extinción en masa abre o deja disponibles nichos ecológicos y espacios de adaptación de especies específicas (adaptadas) lo que da origen a la radiación biológica, dando paso a algunos saltos evolutivos.

Una inversión de los campos magnéticos podría tener consecuencias negativas, como una mayor exposición a la radiación o interrupciones de las tecnologías a las que hoy en día estamos tan acostumbrados. De acuerdo con el artículo de Maya Wei-Haas publicado en la revista National Geographic se han encontrado pruebas obtenidas a principios del año 2000 que muestran un incremento en la tasa de inversión de campo magnético, dando como resultado un total de 78 cambios en tan solo 3 millones de años, estas fluctuaciones son captadas e interpretadas a partir de los minerales ferro magnéticos presentes en las rocas que quedan atrapadas entre los sedimentos. Como datos estadísticos tenemos información de una publicación reciente de la revista científica Earth and Planetary Science Letters, los polos magnéticos se han invertido 26 veces cada millón de años.

Estos cambios magnéticos como ya se menciona afectan directamente a los organismos que habitan la Tierra, principalmente a aquellos que no están adaptados a estos cambios tan bruscos.

La relación entre el campo magnético y las

extinciones en masa.

Durante el Ediacarón que fue hace a 550 a 560 millones de años, ocurrió este fenómeno, dejando al escudo de la Tierra muy débil donde coincide con la extinción masiva de esta época, sin embargo durante las extinciones en el Cámbrico Medio no se han encontrado evidencias de alguna variación de los polos magnéticos lo cual sugiere una evolución y mejor adaptación de las especies, pues para entonces estas ya podían moverse e incluso excavar para protegerse de la potente radiación que entra cada que ocurre alguno de estos eventos.

También cabe destacar que no solo afecta negativamente a las especies, Carlo Doglioni de la Universidad de Sapienza propone que la explosión cámbrica se dio por un reforzamiento del campo magnético.

Comportamiento animal respecto del campo magnético

Se sabe que el campo magnético influye en la orientación de algunas especies migratorias tal como las abejas, peces, tortugas, mamíferos acuáticos y aves, a este fenómeno se le conoce como magneto recepción. Lo que permite a estos animales percibir el campo magnético es la magnetita (Fe_3S_4) que después les permite construir un mapa y coordenadas para orientarse y viajar.

Los animales no pueden distinguir entre polo y polo sin embargo su brújula funciona como una aguja imantada, buscando puntos de polaridad.

Las inversiones de los polos magnéticos podrían llegar a afectar las habilidades de navegación de algunas aves migratorias, delfines, ballenas y otros organismos.

Conclusiones

El campo magnético funciona como escudo protector de radiación que afecta directamente la evolución y comportamiento de las especies, todo esto se basa en diferentes teorías recopiladas de artículos científicos, que a su vez han ido evolucionando e innovando. La deriva polar es sin duda inevitable y hasta el día de hoy es impredecible y podría presentar un riesgo para la vida misma en la Tierra, sin embargo las adaptaciones evolutivas de los organismos biológicos han sido favorables progresivamente para los seres vivos, desde la vida microscópica hasta los reinos taxonómicos macroscópicos, algunas alteraciones a las cadenas de ADN y ARN han sido favorables para la preservación de la vida en el planeta Tierra. Sin mencionar que gracias a la tectónica de placas y a las corrientes de convección que existen en el manto, este campo magnético nos protegerá por mucho más tiempo y debemos tener en cuenta que los ciclos y eventos geológicos afectan y afectaran la vida tal como la conocemos ya que es un proceso de cambios que van estrechamente relacionados, porque cuando la tierra evoluciona los demás componentes serán dependientes de dicho proceso de transformación.

Referencias:

- Álvarez, M. (2009). Geomagnetismo y evolución de las especies. *Naturaleza en evolución: Evolución en la naturaleza*. (pp. 53-55). Ciudad de México. UNAM
- Doglioni, C., Pignatti, J. & Coleman, M. (2016) Why did life develop on the surface of the Earth in the Cambrian?. *Geosci. Front.* 7, (pp. 865–873.)
- Guisasola, J. Almudí, J. Ml y Ceberio, M.I (2003). Concepciones alternativas sobre el campo magnético estacionario. Selección de cuestiones realizadas para su detección. Departamento de Física Aplicada I. Universidad del País Vasco - Euskal Herriko Unibertsitatea
- Haas, M. W. (2019) El campo magnético de la Tierra cambia a un ritmo más frecuente de lo esperado. *National Geographic*.
- Recuperada desde: <https://www.nationalgeographicla.com/ciencia/campo-magnetico-cambia-ritmo-mas-frecuente>.
- Hernández Ramírez, A. M. (2016) El sexto sentido: la magnetorrecepción en el reino animal. *CONABIO. Biodiversitas*, 127: 1-5