

Hace 780.000 años se invirtió el campo magnético de la Tierra: ahora, ese fenómeno puede escucharse

17/07/2025



Hace 780.000 años, los polos magnéticos del planeta se invirtieron. Ese evento, conocido como inversión de Matuyama-Brunhes, marcó un cambio fundamental en la historia geológica terrestre y se transformó en una referencia clave para datar el inicio del Pleistoceno Medio.

Hace 780.000 años, los polos magnéticos del planeta se invirtieron. Ese evento, conocido como inversión de **Matuyama-Brunhes**, marcó un cambio fundamental en la historia geológica terrestre y se transformó en una referencia clave para datar el inicio del **Pleistoceno Medio**.

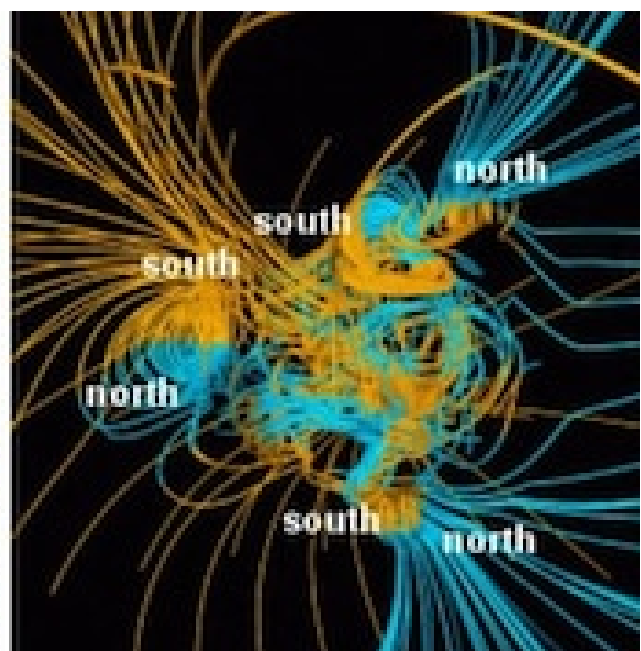
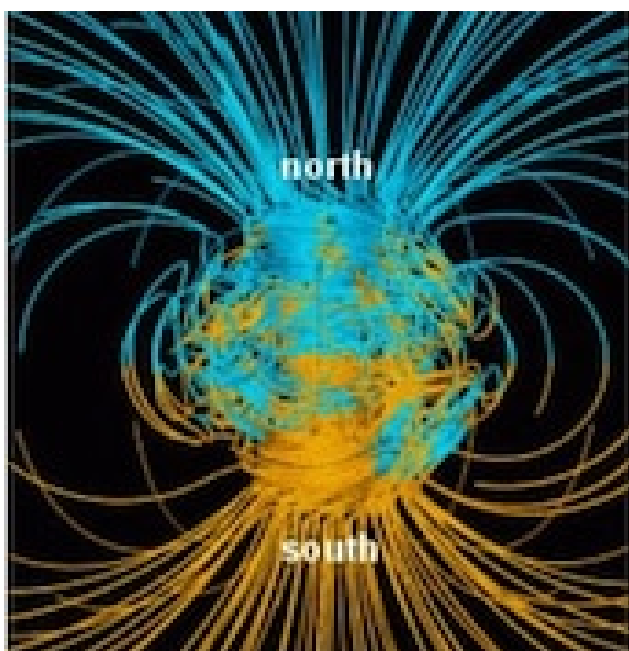
Lo que antes era únicamente reconstruido con modelos y gráficos, hoy se convierte en una sucesión de sonidos que

revela cómo se comportó el campo magnético terrestre cuando colapsó, se fragmentó y finalmente cambió de orientación.

La **sonificación** fue desarrollada por un equipo interdisciplinario que incluyó a los geofísicos **Sanja Panovska** y **Ahmed Nasser Mahgoub**, del Centro Helmholtz de Geociencias (GFZ), junto a artistas y expertos en visualización científica. **A partir de datos extraídos de sedimentos marinos y núcleos de perforación obtenidos en distintos puntos del planeta**, reconstruyeron un modelo global del campo magnético durante aquella inversión.

Las visualizaciones fueron realizadas por **Maximilian Arthus Schanner** y el diseño sonoro estuvo a cargo de **Klaus Nielsen**. **El resultado es una pieza auditiva inquietante que traduce fluctuaciones geomagnéticas en capas de sonido superpuestas**, generando una imagen acústica de lo que sucedía en el núcleo terrestre mientras los polos intercambiaban su posición.

El [campo magnético](#) de la Tierra no es estático. Es generado por los movimientos de metales líquidos –principalmente hierro y níquel– que giran a gran profundidad en el núcleo del planeta.



U

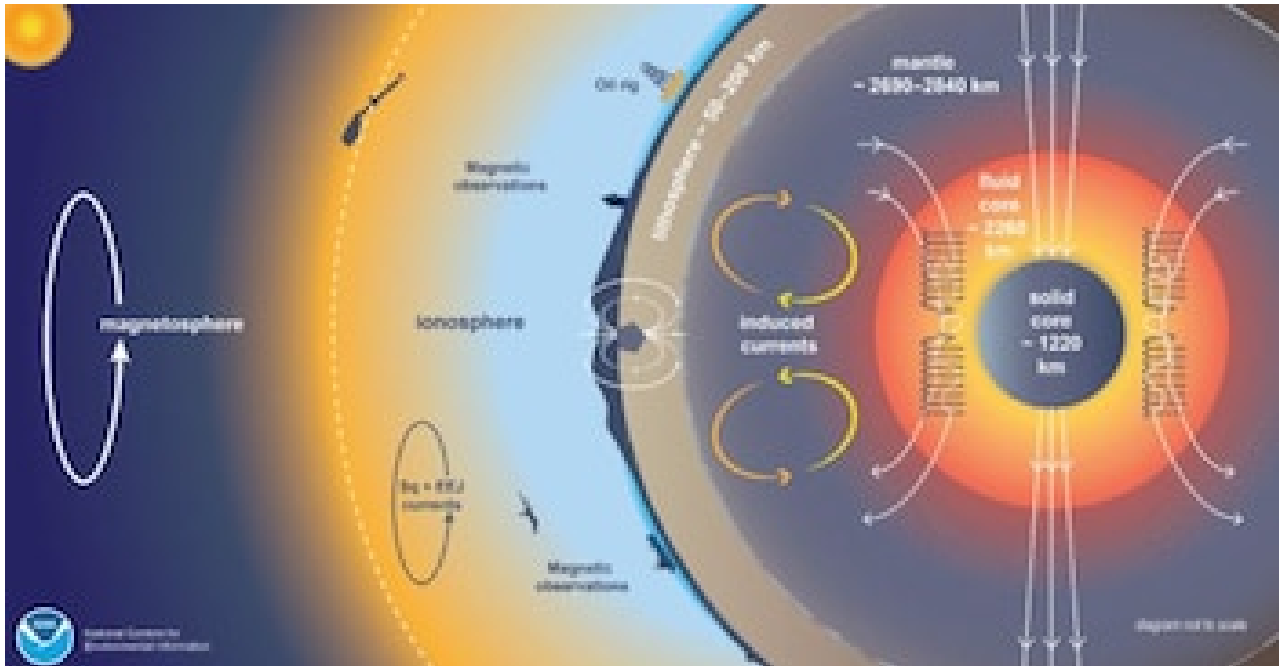
n ejemplo simulado de lo que ocurre con el campo magnético

terrestre durante la inversión de polaridad. Las líneas azules representan los campos magnéticos que apuntan hacia el centro de la Tierra, mientras que las doradas apuntan en dirección contraria. (NASA)

Este campo se extiende miles de kilómetros en el espacio y forma una burbuja protectora, la magnetosfera, que desvía partículas solares cargadas y radiación cósmica. Sin esa protección, la atmósfera terrestre se vería erosionada y la vida estaría expuesta a niveles extremos de radiación.

Cuando ocurre una inversión geomagnética, la estructura habitual del campo entra en un estado caótico. Las líneas de fuerza que normalmente salen del polo sur y entran en el polo norte se desorganizan, se multiplican y se reconfiguran en múltiples focos magnéticos repartidos por todo el planeta. Según el equipo científico, **“los polos magnéticos de la Tierra no solo intercambian lugares de manera ordenada, sino que se tambalean en cámara lenta, dividiéndose en masas y fusionándose”.**

Durante esa época remota, **especies humanas como el Homo erectus habitaron la Tierra.** Aunque se desconoce el impacto exacto que pudo haber tenido la inversión magnética sobre su entorno, los científicos coinciden en que una magnetosfera debilitada implica una mayor exposición a radiación, lo que puede desencadenar efectos ambientales amplios. Algunos estudios vinculan otras fluctuaciones del campo magnético con cambios climáticos abruptos y extinciones parciales.

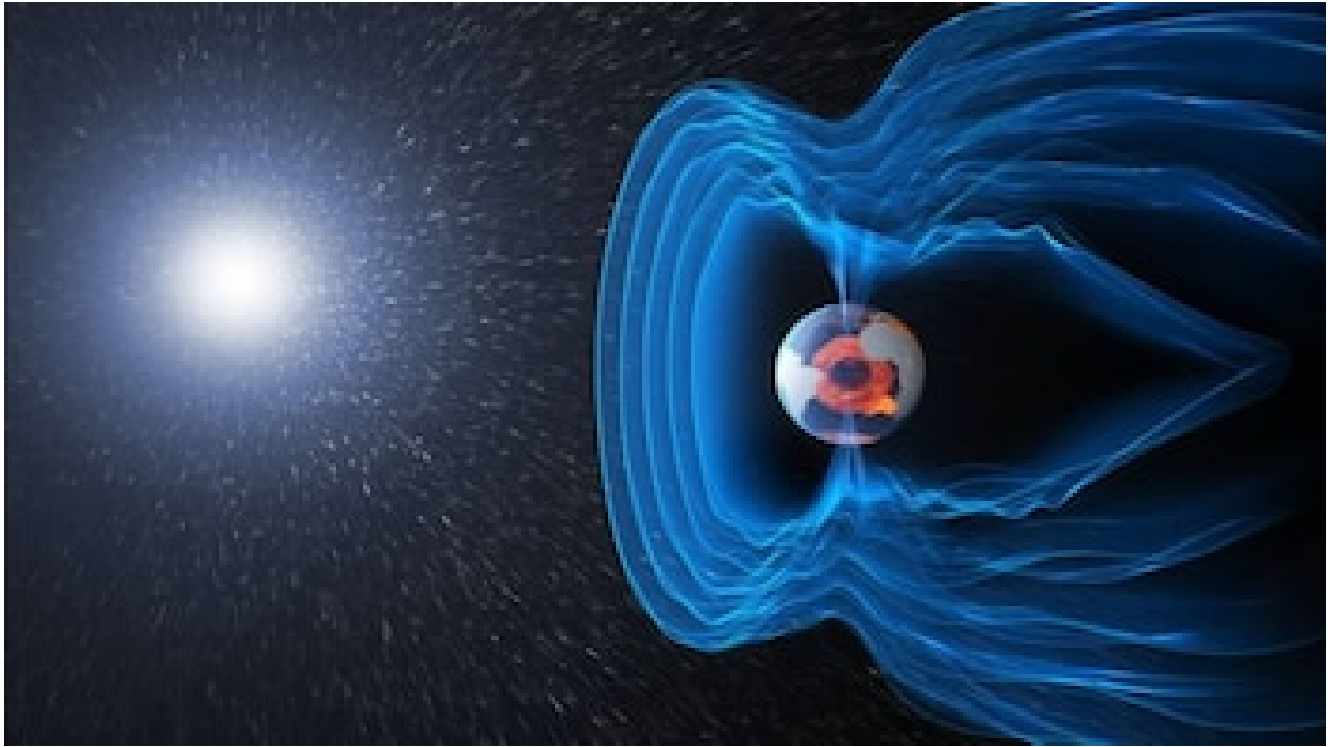


Científicos del Centro Helmholtz de Geociencias crearon un modelo global del campo magnético terrestre durante la inversión Matuyama Brunhes (Science)

La inversión de **Matuyama-Brunhes** no fue la única ni la más reciente. Hace aproximadamente **41.000 años**, un fenómeno similar –conocido como el evento de **Laschamps**– dejó una huella registrada en los flujos de lava solidificada del centro de Francia.

Esa reversión también fue modelada y convertida en sonido en 2024, mediante una interpretación desarrollada por la Universidad Técnica de Dinamarca y el mismo Centro Alemán de Geociencias. Para representarla, los investigadores combinaron **datos del satélite Swarm de la Agencia Espacial Europea (ESA)** con sonidos naturales como crujidos de madera y colisiones rocosas.

La compilación resultante ofreció otra experiencia sensorial basada en los registros físicos de un cambio geomagnético extremo.



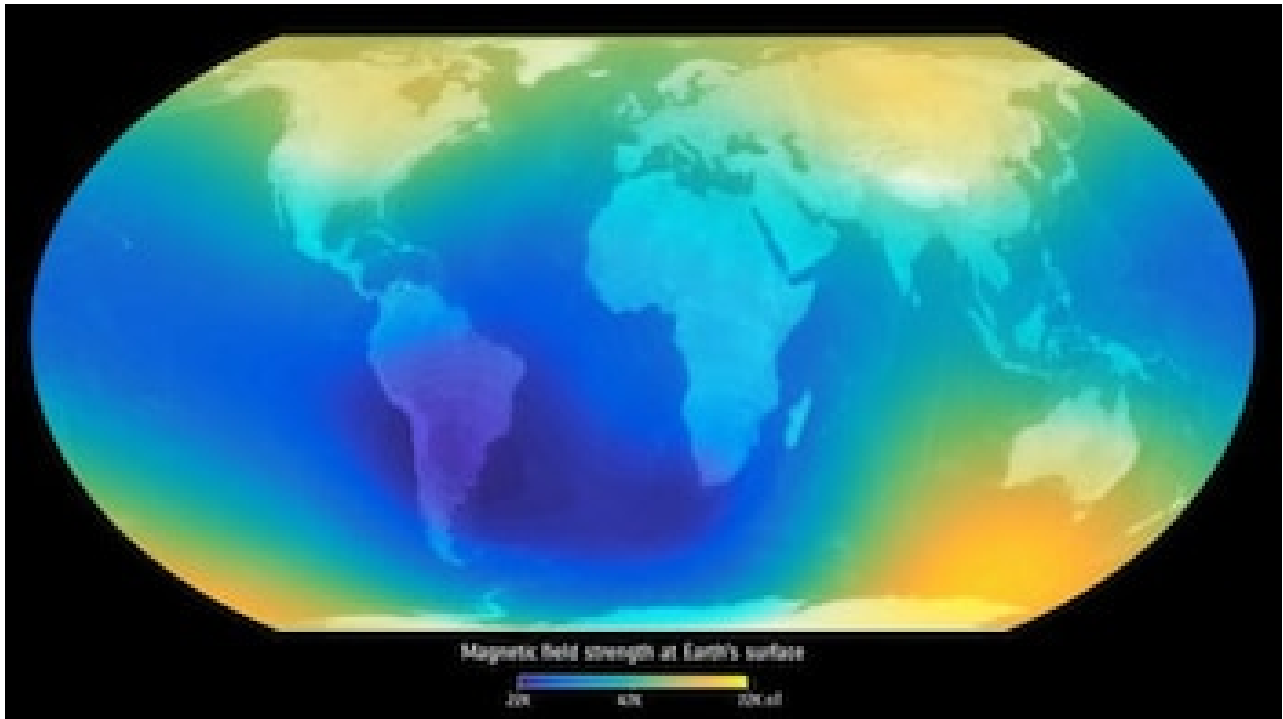
El campo magnético funciona como el escudo de la Tierra frente a la radiación dañina. (ESA)

Radiación, ozono y clima: cuando el campo magnético pierde fuerza

El campo magnético de la Tierra se debilita gradualmente antes de invertir su polaridad. En el caso de Laschamps, la intensidad se redujo hasta un 5 por ciento del nivel actual. Ese debilitamiento permite que **más radiación cósmica penetre la atmósfera terrestre**, lo que tiene efectos medibles. Uno de los indicadores más precisos es el aumento de **berilio-10**, un isótopo que se forma cuando los rayos cósmicos reaccionan con el oxígeno y el nitrógeno del aire. Este berilio queda atrapado en núcleos de hielo o sedimentos marinos, permitiendo a los científicos reconstruir con precisión la historia de las inversiones magnéticas.

Según los registros analizados, durante Laschamps los niveles de berilio-10 se duplicaron. Esa variación sugiere un ingreso más intenso de radiación, capaz de afectar la capa de ozono y modificar las condiciones atmosféricas globales.

“Estos átomos alterados se forman cuando los rayos cósmicos reaccionan con nuestra atmósfera, ionizando el aire y destruyendo la capa de ozono”, explicaron los investigadores. Algunas hipótesis señalan que estos cambios pudieron estar vinculados con la extinción de megafauna en Australia o con nuevas estrategias de refugio en cuevas adoptadas por poblaciones humanas en distintas regiones.



El satélite Swarm de la ESA monitorea desde 2013 el campo magnético de la Tierra incluyendo señales desde el núcleo hasta la ionosfera (Science)

La inversión de Laschamps duró unos 250 años y permaneció en su orientación invertida por otros 440. En su punto máximo, el campo solo alcanzó el 25 por ciento de su fuerza habitual. Aunque estos números reflejan procesos de muy largo plazo, para escalas humanas implican generaciones enteras viviendo bajo una magnetosfera debilitada. “Comprender estos fenómenos extremos es importante para su ocurrencia en el futuro, para predecir el clima espacial y para evaluar sus efectos sobre el medio ambiente y el sistema terrestre”, sostuvo Panovska.

Desde 2013, la constelación de satélites Swarm monitorea continuamente el campo magnético terrestre. Gracias a sus

sensores, los científicos pueden observar cómo se comporta el campo en distintos niveles: desde el núcleo profundo hasta la ionosfera. En los últimos años se detectaron anomalías regionales, como un debilitamiento sobre el Atlántico Sur, que genera inquietud por una posible inversión en el futuro cercano.

Sin embargo, las investigaciones actuales descartan una correlación directa entre estas anomalías y un cambio de polaridad inminente. Aun así, los satélites ubicados en esa región reciben una dosis más elevada de radiación, lo que obliga a reforzar sus sistemas de protección.



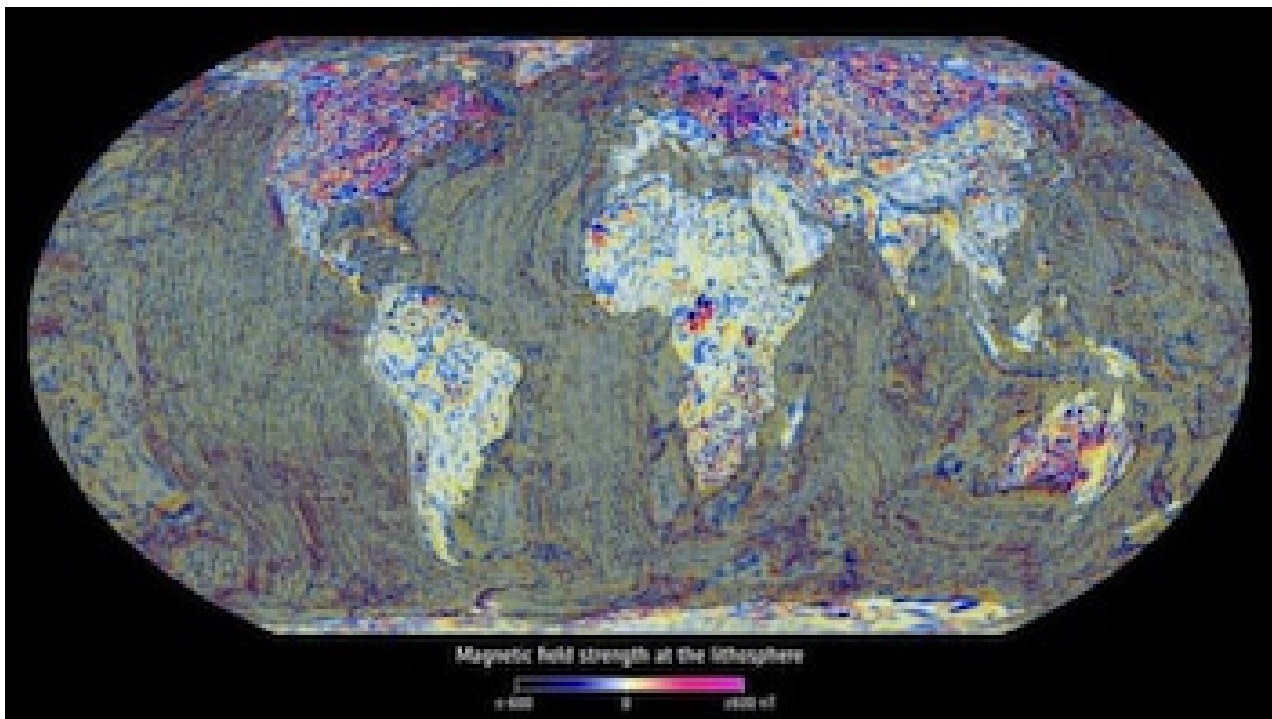
La inversión de Laschamps tardó 250 años en producirse y durante 440 años la polaridad quedó en una orientación inusual con menor protección (NASA)

El campo magnético no se invierte con regularidad. A lo largo de los últimos 20 millones de años, estos eventos ocurrieron en intervalos muy variables, lo que dificulta cualquier predicción precisa. Además, el proceso mismo es caótico: en lugar de un cambio repentino, lo que se observa es una oscilación gradual, con múltiples polos coexistiendo durante

el proceso de transición.

A través de datos geológicos, isótopos y simulaciones, los investigadores intentan reconstruir cómo evoluciona este comportamiento. Transformar esa evolución en sonido es más que una curiosidad artística.

La sonificación permite explorar patrones ocultos en datos complejos, facilita la comprensión sensorial de fenómenos abstractos y abre nuevas puertas a la comunicación científica. Las piezas generadas por los equipos que trabajaron en la inversión de Matuyama-Brunhes y Laschamps muestran, a través de la escucha, cómo el planeta atravesó momentos de inestabilidad geomagnética, dejando huellas que aún pueden rastrearse.



El aumento del isótopo berilio 10 en el hielo indica que la radiación cósmica se duplicó durante la última inversión del campo magnético

Aunque los efectos exactos sobre las especies que vivieron esas transiciones no están del todo claros, las investigaciones siguen acumulando evidencias que vinculan estas inversiones con cambios ambientales sustanciales. **En un mundo donde la tecnología depende cada vez más del equilibrio**

magnético –por ejemplo, en la navegación aérea, las comunicaciones satelitales y la protección contra tormentas solares–, comprender el pasado del campo magnético terrestre no es solo una tarea científica. Es una necesidad práctica para anticipar y mitigar los posibles efectos de futuras alteraciones.

La Tierra ya atravesó numerosos episodios de inversión magnética y sobrevivió a todos. Pero cada uno dejó rastros en los hielos polares, en las rocas volcánicas, en las trayectorias de extinción o adaptación de distintas especies.

Hoy, con sensores satelitales y tecnologías de sonificación, es posible escuchar esos rastros y transformarlos en una narrativa auditiva que conecta el presente con eventos que ocurrieron hace miles o cientos de miles de años. En esa historia de inversiones, fluctuaciones y debilidades, también se escribe la historia de cómo el planeta se convirtió en un entorno habitable.

Fuente: Infobae