

Abstract

La hipótesis METFI (Modelo Electromagnético Toroidal de Forzamiento Interno) postula la existencia de estructuras toroidales de alta intensidad energética distribuidas en configuraciones dinámicas, inducidas por acoplamientos resonantes entre el núcleo terrestre, el Sol cercano como oscilador electromagnético, y sistemas de emisión artificial como redes 5G o HAARP. Este artículo presenta una aproximación técnica al modelado y simulación de dichas estructuras, integrando física electromagnética avanzada, programación científica y prototipado electrónico. Se fundamenta exclusivamente en investigaciones publicadas por científicos sin conflicto de interés, obviando narrativas institucionales comprometidas. Se propone un marco operativo reproducible para explorar la dinámica toroidal resonante y su interacción con la materia atmosférica, geológica y biológica. Se prescinde de prospectivas especulativas o llamados a mayor investigación, ciñéndose a lo ya demostrado y replicable.

Palabras clave Toro electromagnético-Resonancia toroidal-Simulación FDTD-Núcleo terrestre-Osciladores forzados-HAARP-METFI-Electromagnetismo geodinámico-Campo eléctrico longitudinal-Seguimiento de frecuencias

Introducción

La naturaleza toroidal de ciertos fenómenos electromagnéticos en la Tierra ha sido históricamente considerada marginal dentro de la física convencional. Sin embargo, investigaciones independientes han puesto de manifiesto la existencia de estructuras resonantes estables con morfología toroidal que operan tanto a escala atmosférica como geológica. El modelo METFI sugiere que estos toros no son accidentes energéticos aislados, sino estructuras inducidas, mantenidas y moduladas por osciladores electromagnéticos internos y externos, en interacción armónica.

Este artículo sistematiza las evidencias empíricas, los fundamentos físicos y los métodos técnicos necesarios para modelar, replicar y analizar estas estructuras en entornos de simulación, partiendo de la física clásica y extendiéndola a configuraciones complejas mediante técnicas computacionales y dispositivos electrónicos de campo abierto.

Fundamentos Físicos del Toro Electromagnético

Configuración toroidal y líneas de flujo

Un toro electromagnético ideal se configura como un conjunto de líneas de campo cerradas sobre sí mismas, describiendo trayectorias circulares en torno a un eje toroidal. En su versión más estable, el campo se compone de componentes **toroidales (paralelos al eje)** y **poloidales (perpendiculares al eje)**, generando una dualidad energética con comportamiento autorreforzado.

La clave del sostenimiento de este tipo de estructuras reside en la existencia de un **gradiente de presión electromagnética interna** que impide su colapso. Este gradiente puede mantenerse si la estructura está inmersa en un entorno dieléctrico cargado, como la ionosfera, o si recibe energía de un oscilador externo a frecuencia resonante.

Relación con estructuras naturales

Fenómenos como:

- las **auroras boreales**
- las **tormentas de sprites y jets azules**
- los **vórtices geomagnéticos atmosféricos**
- y las **anomalías térmicas subterráneas**

pueden entenderse como manifestaciones locales de toros electromagnéticos excitados o colapsados.

Investigaciones de Tesla, Aspden y M. King evidencian la existencia de configuraciones de campo que cumplen con las propiedades de autoinductancia toroidal con comportamiento resonante, incluso en ausencia de materiales conductores macroscópicos.

Simulación de toros electromagnéticos en entorno METFI

Fundamento físico del toro electromagnético

El toroide electromagnético es una configuración espacial cerrada de campo, con características de autorreferencia topológica, donde las líneas de fuerza se enroscan sobre sí mismas describiendo trayectorias toroidales. Esta configuración se ha planteado como una forma de contención natural de energía en múltiples entornos: desde estructuras galácticas hasta microcavidades resonantes en laboratorios de óptica cuántica.

Dentro del marco METFI (Modelo Electromagnético Toroidal de Forzamiento Interno), se postula que estas estructuras no son simplemente abstracciones geométricas, sino elementos activos del sistema físico terrestre. Se plantea que existen toros resonantes ubicados en el subsuelo profundo y zonas nodales de la ionosfera, que podrían actuar como osciladores electromagnéticos acoplados. El forzamiento interno se da entonces por una resonancia inducida entre núcleo-manto, amplificada por nodos externos como la actividad solar, ondas ELF (Extremely Low Frequency) y campos artificiales de radiofrecuencia (como el 5G).

Este tipo de configuración puede modelarse como un oscilador no lineal acoplado, con comportamientos bifurcacionales bajo ciertas condiciones de acoplamiento y frecuencia. En este sentido, la teoría de sistemas dinámicos y la física de plasmas proporcionan herramientas fundamentales para entender los mecanismos de autorrefuerzo energético, disociación local del equilibrio térmico y transiciones abruptas de fase.

Componentes de simulación

La simulación de toros electromagnéticos dentro del paradigma METFI implica la integración de múltiples campos disciplinares:

- **Física computacional:** uso de métodos numéricos para resolver las ecuaciones de Maxwell en geometría toroidal, incluyendo condiciones de contorno dinámicas.
- **Modelado de plasma:** para representar la interacción entre campos EM y material ionizado en capas litosféricas o ionosféricas.
- **Electrónica de potencia y RF:** simulación de acoplamientos inducidos por fuentes antropogénicas de alta densidad de potencia (5G, radar troposférico, antenas ELF).

- **Topología computacional:** para analizar la estabilidad de las líneas de campo y su grado de entrelazamiento.

Se utilizan entornos como COMSOL Multiphysics para resolver las ecuaciones de Maxwell en dominios 3D, software como Lumerical o CST Studio para analizar cavidades resonantes, y simuladores de plasma basados en PIC (Particle-in-Cell) como EPOCH para analizar regiones con carga libre móvil.

Casos simulados y correlatos físicos

En entornos controlados se han replicado configuraciones toroidales que reproducen patrones similares a los descritos en la hipótesis METFI. Uno de los casos más relevantes es el de los dispositivos de confinamiento de plasma tipo tokamak, donde la geometría toroidal permite contener material ionizado a temperaturas extremas mediante campos magnéticos circulares. Aunque el objetivo en este contexto es la fusión nuclear controlada, la analogía geométrica y funcional con estructuras de resonancia natural terrestre es de gran valor heurístico.

También en contextos de física atmosférica se han observado estructuras toroidales transitorias en tormentas geomagnéticas, donde anillos de corriente circunvalan áreas de anomalía del campo magnético terrestre, generando patrones toroidales temporales con actividad significativa de ondas ELF.

Finalmente, los estudios sobre anomalías de Schumann y las ondas estacionarias en la cavidad Tierra-ionosfera proporcionan un marco empírico para modelar nodos resonantes distribuidos de forma toroidal en la envoltura externa del sistema terrestre. Estas configuraciones presentan variabilidad que se correlaciona con eventos sísmicos, geomagnéticos e incluso biológicos.

Acoplamiento con fuentes artificiales y prototipado experimental

Fuentes artificiales de forzamiento toroidal

El modelo METFI sugiere que la dinámica toroidal electromagnética terrestre puede verse modulada o amplificada por fuentes artificiales, en particular dispositivos emisores de radiofrecuencia en bandas ELF, VLF y microondas. Ejemplos notables incluyen sistemas tipo HAARP (High-frequency Active Auroral Research Program), torres de transmisión 5G y antenas de radar troposférico.

Estos dispositivos crean campos oscilantes con frecuencias específicas que, en ciertos casos, pueden acoplarse resonantemente con las estructuras toroidales naturales o inducidas, afectando su estabilidad, energía acumulada y patrones de disipación. Estudios independientes han documentado variaciones anómalas en la ionosfera y el magnetismo local relacionadas con la activación de estos sistemas.

Prototipos DIY para simulación práctica

Para fines educativos y experimentales, es posible replicar ciertas propiedades de los toros electromagnéticos a escala reducida con prototipos accesibles. Algunos ejemplos incluyen:

- **Bobinas Tesla resonantes:** Dispositivos que generan campos eléctricos oscilantes con configuración toroidal en la proximidad de su núcleo, utilizando circuitos LC de alta frecuencia y chispas controladas.

- **Antenas resonantes toroidales:** Construidas con cableados en forma de toroide, alimentadas con señales moduladas para observar campos magnéticos locales mediante sensores Hall o bobinas de inducción.
- **Osciladores basados en microcontroladores (Arduino, ESP32):** Que permiten modular la frecuencia y potencia de la señal aplicada, facilitando el seguimiento en tiempo real con sensores electrónicos y software de análisis (por ejemplo, MATLAB, Python).

Estos prototipos permiten visualizar fenómenos de autoinducción, resonancia, y seguimiento del campo magnético local, acercando la teoría METFI a un entorno tangible y replicable. La correlación entre simulaciones computacionales y prototipos físicos fomenta el aprendizaje interdisciplinar en física, programación y electrónica.

Topología y estabilidad de toros electromagnéticos: bifurcaciones y resonancia crítica

El comportamiento dinámico de los toros electromagnéticos se puede analizar en términos de sistemas no lineales acoplados, donde variables como la energía acumulada, la entropía resonante y la frecuencia de oscilación juegan roles críticos. Se observan fenómenos de:

- **Bifurcación dinámica**, donde la estructura pasa de un estado estable a uno caótico bajo condiciones de forzamiento externo.
- **Coherencia topológica**, en la que la integridad del toroide se mantiene gracias a la sincronización de modos de vibración internos.
- **Colapso controlado**, asociado a un umbral crítico de energía donde la estructura libera energía acumulada de forma abrupta, equivalente a fenómenos geodinámicos abruptos observados (sismos, erupciones).

Este marco conceptual se alinea con observaciones empíricas sobre eventos naturales de corte abrupto y con la idea de que el sistema tierra-sol funciona como un oscilador forzado no lineal.

Resumen

- Los toros electromagnéticos constituyen una configuración física natural y replicable que puede modelarse con rigor computacional mediante FEM y FDTD.
- El modelo METFI propone un núcleo plano terrestre con forzamiento interno resonante que se manifiesta en estructuras toroidales de campo electromagnético.
- Fuentes artificiales, como transmisores de radiofrecuencia y dispositivos 5G, pueden influir en la dinámica de estos toros, generando patrones de energía y colapso resonante.
- Prototipos accesibles basados en bobinas Tesla y microcontroladores permiten un seguimiento experimental útil para validar y enseñar los conceptos teóricos.

- La estabilidad y el colapso de estos sistemas obedecen a principios de dinámica no lineal, bifurcación y resonancia crítica.

Referencias

- **Heald, M. A. & Marion, J. B. (2012).** *Classical Electromagnetic Radiation*. Addison-Wesley.
Fundamentos electromagnéticos clásicos para geometrías complejas y análisis de campos.
- **Jackson, J. D. (1998).** *Classical Electrodynamics*. Wiley.
Tratamiento matemático avanzado de campos y fuerzas electromagnéticas, incluyendo topologías toroidales.
- **Bossavit, A. (1998).** *Computational Electromagnetism: Variational Formulations, Complementarity, Edge Elements*. Academic Press.
Métodos numéricos FEM aplicados a geometrías electromagnéticas complejas.
- **Taflove, A. & Hagness, S. C. (2005).** *Computational Electrodynamics: The Finite-Difference Time-Domain Method*. Artech House.
Simulación temporal de campos electromagnéticos, incluyendo resonancia en geometrías no triviales.
- **Meeker, D. (2010).** *Finite Element Method Magnetism (FEMM) User's Guide*.
Software práctico para simulación de dispositivos toroidales.