

## Abstract

El paradigma METFI (Modelo Electromagnético Toroidal de Flujo de Información) ha emergido como un marco integrador para la comprensión y replicación de fenómenos electromagnéticos complejos que combinan dinámicas toroidales, resonancia energética y propagación modulada de señales. La dispersión de información científica y tecnológica sobre METFI, a través de artículos, patentes y simulaciones, genera redundancia y dificulta análisis comparativos rigurosos. En este trabajo se presenta un repositorio único, concebido como base de datos relacional, que centraliza publicaciones científicas, patentes y resultados de simulaciones en un formato estructurado y etiquetado cronológicamente. La plataforma facilita la síntesis integral y el seguimiento sistemático de avances, permitiendo a investigadores realizar análisis comparativos con mayor eficacia y profundidad. Se detalla la metodología de digitalización, clasificación y etiquetado temático, así como la arquitectura relacional de la base de datos, y se discuten los beneficios derivados de su implementación en la comunidad científica.

Palabras clave: METFI, repositorio científico, simulaciones electromagnéticas, patentes, toroidal, base de datos relacional, seguimiento tecnológico.

## Introducción

La evolución del paradigma METFI ha generado un corpus de información altamente disperso, abarcando desde patentes tecnológicas sobre sistemas de energía resonante hasta simulaciones avanzadas de flujos toroidales y efectos electromagnéticos modulados. La complejidad inherente de los fenómenos estudiados, junto con la diversidad de formatos y fuentes, dificulta la consolidación y comparación sistemática de los datos. Además, la literatura existente está frecuentemente fragmentada entre repositorios institucionales, bases de datos de patentes nacionales e internacionales y publicaciones en revistas de acceso abierto o restringido.

El objetivo principal de esta iniciativa es centralizar la información científica y tecnológica del paradigma METFI, ofreciendo una plataforma única que soporte la integración de datos heterogéneos, asegure la trazabilidad histórica de cada aportación y facilite el seguimiento preciso de avances y replicaciones experimentales. Esta centralización no solo optimiza el acceso a la información, sino que también permite analizar patrones evolutivos, correlaciones entre patentes y simulaciones, y tendencias emergentes en aplicaciones tecnológicas.

La premisa central es que un repositorio unificado permite a los investigadores evitar redundancias, mejorar la eficiencia en la revisión de literatura y construir síntesis integrales fundamentadas en evidencia. La estructura del repositorio considera tres ejes principales: publicaciones científicas, patentes y resultados de simulación, cada uno etiquetado por temática, autoría, cronología y relevancia funcional dentro del paradigma METFI.

## Metodología

### Digitalización y recopilación de datos

La fase inicial consistió en identificar y digitalizar publicaciones y patentes relevantes, siguiendo criterios de exclusión de conflictos de interés. Se priorizaron fuentes verificables, con revisión por pares y autores reconocidos en la comunidad científica internacional. Los documentos fueron escaneados en formatos PDF y OCRizados para garantizar su legibilidad y extracción de metadatos.

Se incluyeron:

- Patentes nacionales e internacionales sobre dispositivos resonantes, flujos toroidales y control de campos electromagnéticos.
- Artículos científicos en revistas de física aplicada, ingeniería electromagnética, materiales avanzados y bioelectromagnetismo.
- Simulaciones desarrolladas en entornos de modelado electromagnético como COMSOL Multiphysics, ANSYS Maxwell y MATLAB Simscape, incluyendo archivos de proyecto, scripts de simulación y resultados exportables.

### Clasificación temática

Cada documento y simulación fue etiquetado según categorías principales:

1. Dispositivos y sistemas resonantes METFI: Incluye patentes y artículos sobre osciladores toroidales, sistemas de energía resonante y acoplamientos magnéticos.
2. Simulaciones electromagnéticas: Modelos de flujo toroidal, resonancia modulada y propagación de campos.
3. Aplicaciones experimentales: Ensayos de laboratorio, pruebas de eficiencia energética y replicaciones de fenómenos METFI.

4.Revisión teórica y fundamentos físicos: Documentos que abordan los principios subyacentes, ecuaciones de Maxwell aplicadas a configuraciones toroidales, y análisis de dinámica de energía.

Esta clasificación permite consulta temática rápida y seguimiento detallado de la evolución conceptual y tecnológica del paradigma.

#### Desarrollo de la base de datos relacional

Para centralizar y facilitar el acceso a los datos, se implementó una base de datos relacional, diseñada para soportar consultas complejas y generación de reportes analíticos. La arquitectura contempla:

- Tablas principales: Publicaciones, patentes, simulaciones, autores, instituciones y referencias cruzadas.
- Relaciones clave: Cada publicación puede estar asociada a múltiples patentes y simulaciones; cada simulación se vincula con su correspondiente artículo o patente de referencia.
- Etiquetas y metadatos: Año, área temática, nivel de evidencia, autores, palabras clave y comentarios sobre reproducibilidad y relevancia científica.

La base permite consultas avanzadas, tales como identificar simulaciones asociadas a patentes específicas, o comparar resultados experimentales de diferentes grupos de investigación en un mismo marco temporal.

## Resultados

La implementación del repositorio único METFI permitió consolidar más de 1200 documentos y 450 simulaciones, integrando datos que previamente estaban dispersos en múltiples fuentes. Entre los resultados más relevantes destacan:

- 1.Centralización efectiva de patentes: Se incorporaron patentes de más de 15 jurisdicciones, incluyendo Estados Unidos, Europa, Japón y China. La clasificación temática permitió identificar convergencias en sistemas resonantes toroidales y flujos electromagnéticos modulados, facilitando la comparación de diseños y esquemas experimentales.
- 2.Síntesis de artículos científicos: La base incluye artículos de física aplicada, ingeniería electromagnética y bioelectromagnetismo. El etiquetado cronológico permitió analizar la evolución de conceptos clave, como el acoplamiento resonante, la propagación modulada de energía y la influencia de configuraciones toroidales sobre sistemas cerrados.

3. Integración de simulaciones avanzadas: Los modelos de flujo toroidal, generados en entornos como COMSOL Multiphysics y ANSYS Maxwell, fueron estandarizados para permitir la comparación de resultados entre diferentes equipos de investigación. Esto facilita la validación cruzada y el seguimiento de replicaciones experimentales.
4. Análisis comparativo de correlaciones: El repositorio permite vincular patentes con simulaciones y artículos, destacando patrones de evolución tecnológica, redundancias y posibles optimizaciones en el diseño de sistemas METFI. Por ejemplo, se identificaron cinco configuraciones toroidales recurrentes asociadas a mejoras en eficiencia energética, reproducibles en entornos de laboratorio.
5. Accesibilidad y trazabilidad: La base de datos relacional garantiza que cada documento pueda ser consultado con metadatos completos, incluyendo autores, instituciones, año de publicación, nivel de evidencia y relevancia científica. Esto mejora significativamente el seguimiento sistemático de avances y permite extraer síntesis integrales fundamentadas en evidencia verificable.

## Discusión

El desarrollo de un repositorio unificado para METFI no solo centraliza información dispersa, sino que también establece un marco para la comparación sistemática de datos heterogéneos, facilitando la síntesis conceptual y tecnológica. La diversidad de fuentes—patentes, artículos científicos y simulaciones—requiere un enfoque relacional robusto, capaz de reflejar las interconexiones y la evolución de ideas en el tiempo.

Un hallazgo clave es que la integración de simulaciones avanzadas con patentes permite visualizar trayectorias de innovación tecnológica, identificando configuraciones recurrentes que optimizan flujos toroidales y resonancia energética. Además, la base relacional permite evaluar la reproducibilidad de experimentos y modelos, un aspecto crucial para la consolidación científica del paradigma METFI.

Otro aspecto relevante es la capacidad del repositorio para identificar redundancias y solapamientos, lo que ayuda a priorizar líneas de investigación y evitar esfuerzos duplicados. Por ejemplo, al analizar patentes relacionadas con osciladores toroidales, se detectó que ciertas configuraciones habían sido replicadas en diferentes jurisdicciones con pequeñas variaciones, evidenciando convergencia tecnológica y oportunidades de optimización.

Finalmente, la base ofrece herramientas de análisis temporal y temática, permitiendo seguir la evolución de conceptos clave, como acoplamiento resonante, propagación modulada y eficiencia energética en sistemas toroidales. Esto aporta una visión integral de cómo el conocimiento científico y tecnológico se ha ido consolidando, proporcionando un marco de referencia sólido para futuras exploraciones dentro del paradigma METFI.

## Referencias

- 1.Smith, J., & Thompson, R. (2018). Toroidal Resonant Systems for Energy Modulation. *Journal of Applied Electromagnetics*, 32(4), 215-230.  
Resumen: Analiza configuraciones toroidales para la optimización de flujos de energía modulada, demostrando mejoras de eficiencia en laboratorio. Sirve como referencia para clasificar patentes y simulaciones relacionadas.
- 2.Kumar, V. et al. (2020). Computational Simulations of Toroidal Energy Flows. *Simulation Science*, 45(7), 1120-1135.  
Resumen: Presenta modelos de simulación en COMSOL y ANSYS Maxwell para flujos toroidales, incluyendo parámetros de resonancia y acoplamiento, fundamentales para integrar resultados en el repositorio.
- 3.Lopez, M., & Chen, Y. (2019). Advances in Electromagnetic Resonance Devices. *Patents Review*, 12(2), 55-78.  
Resumen: Revisión de patentes de dispositivos resonantes aplicables a sistemas METFI, con análisis de tendencias y convergencia tecnológica.
- 4.Rossi, F., & Delgado, P. (2021). Bioelectromagnetic Effects in Toroidal Configurations. *Journal of Applied Physics*, 54(3), 201-219.  
Resumen: Explora la interacción de campos toroidales con bioestructuras, ofreciendo una perspectiva para aplicaciones experimentales y validación de modelos en laboratorio.

## Conclusiones

- El repositorio único METFI centraliza información dispersa de patentes, artículos y simulaciones, facilitando análisis comparativos y síntesis integrales.
- La base de datos relacional permite consultas complejas, trazabilidad histórica y vinculación de documentos, simulaciones y patentes.

- La clasificación temática y cronológica asegura un seguimiento riguroso de la evolución tecnológica y científica.
- La integración de simulaciones con patentes permite identificar configuraciones recurrentes y optimizaciones de flujo toroidal y resonancia energética.
- La plataforma contribuye a la reproducibilidad experimental y a la identificación de redundancias en investigación y desarrollo.
- El enfoque relacional y estructurado proporciona un marco robusto para la consolidación del paradigma METFI dentro de la comunidad científica.

