



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS

SEMESTRE 2020 - 1

## **EL largo camino de las ecuaciones de Maxwell**

Profesor: Claudio Merrifield Ayala

Alumno: Murrieta Villegas, Alfonso

Grupo: 1

Contacto: [alfonsomvmx@comunidad.unam.mx](mailto:alfonsomvmx@comunidad.unam.mx)

## Introducción

En la actualidad existen una gran cantidad de aparatos o actividades que se fundamentan en fenómenos físicos como el flujo de corriente eléctrica, fuerzas magnéticas, entre otros, sin embargo, todos estos se pueden resumirse de manera general en cuatro grandes ecuaciones conocidas como las ecuaciones de Maxwell.

Aunque suene muy sencillo de pensar, hoy en día sabemos que la luz visible es solo una parte del amplio espectro electromagnético cuya radiación se compone de campos eléctricos y magnéticos, sabemos que la electricidad y el magnetismo están sumamente unidos, un campo magnético crea un campo eléctrico, y a su vez los campos eléctricos también dan lugar a campos magnéticos, sin embargo, esto no sería posible saber sino fuera debido a todo el trabajo recopilado por Maxwell, y aunque debe destacarse el gran logro que Maxwell, también debe aclararse que definitivamente no fue solamente trabajo de él, es por ello que en este trabajo no solamente hablaré de Maxwell sino de todo el trasfondo y relevancia de estas ecuaciones.

## El largo camino antes de las ecuaciones de Maxwell

La primera ecuación de Maxwell nació con el físico Gauss la cual describe como las cargas afectan al campo eléctrico ya sean fuentes de campo eléctrico si son positivas y sumideros si son negativas.

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$$

Por otro lado, la segunda ley habla acerca de la inexistencia de las fuentes y sumideros en los campos magnéticos.

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0$$

Respecto a la tercera ecuación o también conocida como la ley de Faraday nos menciona que, si un campo magnético cambia en el tiempo “activa” o altera al campo eléctrico, esta ley es la que relaciona directamente a ambos campos lo cual es el principio básico en cualquier central eléctrica o al momento de hacer funcionar un motor.

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

Por último, tenemos a la Ley de Ampere – Maxwell que menciona que un campo eléctrico que cambia en el tiempo activa el campo magnético, el caso real más simple de esta ley es el caso de los electroimanes.

$$\vec{\nabla} \times \vec{H} = \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} + \vec{J}$$

## Conclusiones

Sabemos que a pesar de ya haber sido demostradas las 4 ecuaciones de Maxwell y de que la ecuación de Ampere, Faraday y Gauss se apliquen en muchas actividades cotidianas, la realidad está en que hay un pequeño hueco que todavía existe de manera indirecta acerca de la relación de estas 4 ecuaciones respecto al comportamiento de la luz. Como bien lo planteó Maxwell, la luz es una onda electromagnética, sin embargo, ante resultados e investigaciones posteriores, la luz es un fenómeno mucho más complejo de comprender, el hecho de comprenderla solamente como una onda electromagnética podría ser que solamente se limite a ciertas características, sin embargo, lo único que se sabe es que el comprender a la luz significará un avance significativo en distintas áreas del conocimiento humano.

Un claro ejemplo de lo anterior es la invención del LIFI que consiste en un protocolo de transmisión inalámbrica de internet, sin embargo y a diferencia del WIFI este se da a través de la luz dando así una mayor transmisión de datos además de velocidades de subida y bajada mayores a las actuales, pese esta invención llama mucho la atención y además promete aspectos innovadores y grandes resultados, la realidad está en que todavía existen muchas incógnitas y que de hecho están relacionadas con el comportamiento de la luz.

La importancia de las ecuaciones de Maxwell hoy en día es inimaginable, desde la actividad cotidiana más pequeña e insignificante como prender un teléfono hasta el prender el motor eléctrico de un coche son producto y resultado de la aplicación indirecta de sus ecuaciones. También, como bien sabemos, estas ecuaciones no solamente fueron producto y resultado de Maxwell la realidad es que físicos tan importantes como Gauss, Faraday, Ampere, Hertz, entre otros más, trabajaron prácticamente toda su vida para aportar, demostrar y probar el trabajo de Maxwell.

## Referencias

- 1) IEEE Spectrum. The long road to Maxwell's equations. Recuperado el 27 de octubre de 2019, de <https://spectrum.ieee.org/tech-history/dawn-of-electronics/the-long-road-to-maxwells-equations#.XaOqvmf1P3g.mailto>