

INTRODUCCIÓN

Las ondas se dan en un medio invisible llamado el campo de fuerza eléctrico, gracias a partículas cargadas llamadas electrones (-) y protones (+). Sin estas partículas cargadas no podría haber campos de fuerza eléctrica y por lo tanto no habría ondas electromagnéticas.

Esto se debe a que el protón ejerce una fuerza invisible de atracción sobre el electrón, a ésta se le conoce como fuerza eléctrica. Un campo de fuerza representa los efectos que las cargas eléctricas tienen unas sobre otras.

Estas cargas crean un campo de fuerza en el espacio vacío a su alrededor. Muchas de estas fuerzas forman lo que se conoce como campos de fuerzas eléctricas. En sí, una Onda electromagnética se produce por la variación en algún lugar del espacio de las propiedades eléctricas y magnéticas de la materia. Las ondas electromagnéticas tienen componentes eléctricos y magnéticos. Pueden viajar en el espacio libre y esto nos da muchas posibilidades de usos. Algunos ejemplos de Ondas Electromagnéticas son la luz, las microondas, los rayos X, entre otras tantas. Cada una de éstas tiene distintas longitudes de onda y esto hace que sus características cambien [1].

El trabajo de esta tesis consiste en mostrar la forma en que los campos eléctricos se propagan en los distintos medios, en el dominio del tiempo para tener un conocimiento más completo de lo que son las ondas electromagnéticas, por medio de la visualización de éstas.

Justificación

Este software se hizo con la finalidad de que exista un mayor entendimiento por parte de los alumnos de la materia de Teoría Electromagnética, hacia el tema de la propagación de Ondas Electromagnéticas.

Además de lo antes mencionado también tiene la finalidad de que los alumnos desarrollen un mayor interés, ya que el hecho de ver como se propagan las ondas electromagnéticas de una manera más gráfica, los conceptos quedarán más claros.

Los objetivos que se persiguen son:

- Graficar las diferentes Polarizaciones de Ondas para medios sin pérdidas
- Graficar la incidencia Normal en medios con pérdidas y sin pérdidas
- Graficar la incidencia Oblicua para las polarizaciones perpendicular y paralela en medios sin pérdidas y en conductores perfectos.

De igual manera se harán los cálculos correspondientes, para cada una de las diferentes formas de polarización y propagación de las Ondas. Esto se hará en el dominio del tiempo, ya que ésta es la forma en la que se propagan las Ondas Electromagnéticas, y fue el caso que se decidió estudiar en esta tesis. Como se dijo antes el principal propósito de este software es facilitar la visualización y el aprendizaje de este tema, con la ayuda del matlab, este nos puede dar unas gráficas muy interesantes.

Antecedentes

André Marie Ampère comprobó que las corrientes eléctricas se atraen o se rechazan como lo hacen las cargas electromagnéticas, demuestra que dos corrientes eléctricas paralelas y del mismo sentido se atraen, mientras que las de sentido contrario se repelen.

Ampère, en 1825, creó el fundamento teórico del electromagnetismo esto implica la descripción básica de la relación existente entre la electricidad y el magnetismo, que son expresadas a través de afirmaciones cuantitativas, en una ley sobre la relación de un campo magnético con la corriente eléctrica o las variaciones de los campos eléctricos que lo producen. Se trata de una ley que es de uso formal en el idioma del cálculo matemático: la integral de línea de un campo magnético en una trayectoria arbitrariamente elegida es proporcional a la corriente eléctrica neta adjunta a la trayectoria. James Clerk Maxwell es el responsable de la formulación matemática de la ley y de la extensión de ella hacia los campos magnéticos que se generan sin la participación de la corriente eléctrica. Ahora bien, también existe una expresión alternativa a la ley de Ampère, la que reconocemos como ley de Biot-Savart, que también relaciona el campo magnético y la corriente que lo produce. Según Ampère, una corriente eléctrica es semejante a un imán; por consiguiente, podría reemplazarlo. Demuestra esta afirmación con una bobina recorrida por una corriente eléctrica, y comprueba que ésta se comporta como un imán.

Su éxito lo lleva a formular la hipótesis de que el magnetismo es el resultado de minúsculas corrientes que circulan en torno de las moléculas. Las consecuencias prácticas de la obra de Ampère son tan considerables como su valor teórico. Se basó

para desarrollar su trabajo reconociendo en el experimento de Oersted el medio para medir la intensidad de la corriente (galvanómetro) y fue el primero en sugerir la emisión de señales a distancia por medio de la corriente eléctrica.

Pero ya hacia la primera mitad del siglo XIX, se comenzaron a detectar lazos conectores entre la electricidad y el magnetismo. Primero se estableció que se podían crear campos magnéticos de imanes moviendo cargas eléctricas, o sea corrientes. Luego se demostró que un imán podía desviar el curso de una carga eléctrica en movimiento. Una sorpresa mucho mayor fueron los descubrimientos realizados en forma independiente por el físico británico Michael Faraday, y el físico norteamericano Joseph Henry, quienes demostraron que un imán en movimiento puede crear un campo eléctrico y provocar un flujo de corriente. En 1865, James Clerk Maxwell, un físico escocés, publicó una descripción matemática de la relación entre electricidad y magnetismo. Sus fórmulas, llamadas hoy ecuaciones de Maxwell, mostraban que un objeto que vibre y poseedor de una carga eléctrica irradiará ondas electromagnéticas, análogas en muchos aspectos a las ondas que se extienden por la superficie del agua como cuando se avienta una piedra a ella. En realidad, la gran contribución de Maxwell fue el hecho de unir las fuerzas eléctricas y magnéticas en una única teoría, en particular amplió los resultados anteriores para sostener de modo muy general que todo campo eléctrico cambiante crea un campo magnético y que a su vez, todo campo magnético cambiante crea un campo eléctrico [2].

Así, por ejemplo, si uno mide una carga eléctrica en reposo, mide también un campo eléctrico. Si uno avanza más allá de la misma carga, también medirá un campo

magnético. Lo que se vea depende del estado de movimiento en que se encuentre. El campo eléctrico de una persona es el campo magnético de otra.

Los resultados alcanzados por los trabajos de Maxwell fueron relevantes para la física. Por ejemplo: si agitamos una carga eléctrica hacia arriba y hacia abajo, produciremos debido a los cambios que hemos generado en la carga, un campo magnético. Ahora, si estos cambios de la carga son regulares, de hecho produciremos un campo magnético cambiante. Este campo magnético cambiante producirá a su vez un campo eléctrico cambiante, que a su vez producirá un campo magnético cambiante, y así sucesivamente.