

## RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN-RAE

<b>1. Información General</b>	
<b>Tipo de documento</b>	Trabajo de grado
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
<b>Título del documento</b>	EL CONCEPTO DE ONDA ELECTROMAGNÉTICA Y SU MEDIO DE PROPAGACIÓN A PARTIR DE LA TEORÍA DE MAXWELL Y LOS TRABAJOS DE HERTZ
<b>Autor</b>	Ana Consuelo Segura López
<b>Director</b>	Juan Carlos Castillo Ayala
<b>Publicación</b>	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 2015, p.77
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional
<b>Palabras Claves</b>	Onda electromagnética, movimiento ondulatorio, medio de propagación, recontextualización de saberes

<b>2. Descripción</b>
<p>El trabajo parte o consiste de un análisis detallado de la onda electromagnética y su medio de propagación; por ende se realiza una búsqueda cronológica para el estudio de ella, basándonos en la teoría en el libro de las OEM de Heinrich Hertz quien realizó una serie de experimentos buscando o comprobando la polarización de los materiales dieléctricos, que de alguna manera le permitieron llegar a la comprobación de la existencia de la OEM. Por otro lado también se involucra un estudio de la ley (inducción) de Faraday quien lleva a Maxwell a la formulación matemática de la predicción de dicha onda electromagnética y su medio de propagación que se consideraba como un aislante (dieléctrico).</p> <p>Al describir y analizar cada uno de los experimentos que realizó Hertz, nos da cuenta del proceso con detalle, para llegar al concepto como tal de la OEM y su medio de propagación. Se analiza el concepto de onda, onda mecánica, movimiento ondulatorio y sus ecuaciones; los cuales permiten tener una idea clara de estos fenómenos. Por ende están relacionados con las oscilaciones de un campo eléctrico y magnético, y además se llega a saber cuál es la diferencia y a analogía de la onda mecánica y onda electromagnética, y por qué la onda mecánica requiere de medio material con unas ciertas características y propiedades (elasticidad, densidad, etc.) de tal modo que la velocidad de propagación de la onda depende de ellas, para poder propagarse. La OEM no requiere de medio y porque se le llama vacío, y cuáles son esas propiedades, se supone que la velocidad de propagación de ella debe depender de estas propiedades.</p>

### 3. Fuentes

- Alfonso, A. L. (2012). *Propuesta fenomenológica de las ondas electromagnéticas*. Bogotá: Universidad pedagógica nacional.
- Ayala, M. M. (2006). *Los Análisis histórico-crítico y la recontextualización de los saberes científicos*. Bogotá : Universidad Pedagógica Nacional.
- Belendez, A. (2008). *La unificación de la luz, electricidad y magnetismo: la síntesis electromagnética de Maxwell*. España.
- Berkson, W. (2008). *La teoría de campos de fuerzas desde Faraday hasta Einstein*. España: Versión española de Luisa Gonzalez Seco.
- Castillo, J. C. (2008). La historia de las ciencias y la formación de maestros: la re-contextualización de saberes. *Nodos y Nudos*.
- Castner, J. (1901). *trabajos científicos, la telegrafía eléctrica sin hilos conductores* . Recuperado el 17 de Agosto de 2014, de [www.bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/il8n/catalogo.../grupo.cmd?...](http://www.bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/il8n/catalogo.../grupo.cmd?...)
- Ducretet, A. (s.f.). *Metodos Hercianos, sus fundamentos*. Trabajo en español.
- Hertz, H. (1990). *Ondas electromagnéticas*. Barcelona : Universidad politécnica de Cataluña.
- Maxwell, J. (1887). *trate de 'electricidad' et de magnetisme* . Francia: Jaques Gaboy.
- Moreira, M. A. (1988). Modelos mentales Y aprendizaje de física en electricidad y magnetismo. *Revista de enseñanza de las ciencias*.

### 4. Contenidos

El trabajo está dividido en 3 capítulos

1. Ubicación del trabajo: Donde muestra cual es el objetivo del trabajo, su metodología, antecedentes, el problema a abordar, que de alguna manera ayudan al desarrollo del documento.
2. Aspecto disciplinar: Empezamos a abordar el concepto de onda, que de alguna manera, sirve de gran ayuda para comprender el concepto de la onda electromagnética, también se aborda la teoría de Ampere, la ley de Faraday, teoría de Maxwell y los experimentos de Hertz; sin embargo lo mencionado anteriormente, de alguna manera nos da cuenta del fenómeno.
3. Reflexión pedagógica: Hay que rescatar que un trabajo de corte histórico, muestra de donde surge y cuáles son los precursores de las teorías y leyes físicas, que de alguna manera son de gran importancia para la comprensión de los experimentos y su formulación matemática, en este caso relacionadas con el electromagnetismo; y que además ayudan la enseñanza, a que los estudiantes tengan claro los conceptos relacionados con este fenómeno.

## 5. Metodología

La metodología que se empleó para el desarrollo del trabajo fue la re-contextualización de saberes la cual se define como situar, insertar, articular un conocimiento, de manera significativa, en un nuevo contexto; lo cual implica la construcción de un nuevo discurso, con finalidades funciones y estructuras propias, que deliberadamente dejan de lado el discurso original, pero que de alguna manera lo toman como base.

En particular esto es lo que nos lleva a contemplar al profesor como el principal agente re-contextualizador, porque es esa labor la que lo hace reconstruir conocimiento, significado, lenguaje, códigos y prácticas de acuerdo de quienes aprenden (estudiantes de física). Igualmente, a pesar de la re-contextualizaciones la universidad surge como condición indispensable para la enseñanza, por la intencionalidad que atraviesan los sujetos en este espacio más en el área de las ciencias y las particularidades en el proceso de transformación o adaptación de conocimiento.

## 6. Conclusiones

- Al analizar el fenómeno ondulatorio el cual se propaga o trasmite una condición dinámica; donde la energía se puede transmitir de un lugar a otro por interacción de cuerpos. El movimiento ondulatorio comparte propiedades que se dan en la naturaleza, como la reflexión, y refracción, estas son para todo tipo de onda, la difracción, polarización e interferencia, estas propiedades solo afectan las ondas transversales y la luz (ondas electromagnéticas). Estos fenómenos gobiernan las propiedades de las ondas.
- Al analizar el modelo mecánico da cuenta que fue de gran ayuda para Maxwell, ya que le permitió desarrollar la formulación matemática que identificó la luz como vibraciones del campo electromagnético; en particular que las ondas transversales de velocidad finita se mueven por el campo y las líneas de fuerza describen la vibración lateral de la que habla Faraday. Para esta época ya existía una teoría general de la elasticidad que fijaba la velocidad de las ondas transversales en un mecanismo sujeto a las leyes de Newton. Según esta teoría, el cuadrado de la velocidad de las ondas transversales es igual al coeficiente entre la rigidez y la densidad del medio  $v^2 = \frac{r}{d}$ ; esto se reducía, por tanto, a la rigidez y densidad del mecanismo en términos de las propiedades electromagnéticas.
- El concepto de éter (vacío) para Maxwell, está constituido de masa y es una sustancia elástica; actúa solo sobre las contiguas, por ende la velocidad de propagación debe ser finita. Sin embargo había razones por las cuales el éter poseía propiedades electromagnéticas ya que el campo electromagnético está formado de vacío.

- Se analizaron los experimentos de Hertz, los cuales dan cuenta que el circuito detector está sintonizado, para que entre en resonancia con el oscilador primario, siendo así mucho más sensible que un circuito ordinario. Cuando Hertz realizó el experimento, descubrió que las chispas (oscilaciones) del circuito detector tenían la misma intensidad que el primario. Y la velocidad se obtiene simplemente al relacionar la distancia entre dos nodos y la frecuencia de la onda. Es así como queda comprobada la existencia de la onda electromagnética.
- Al examinar el trabajo de Hertz, presenta la inducción de un oscilador sobre un resonador separados entre sí, sin embargo es donde se pueden ver las primeras ondas hercianas. Demuestra que existe una inducción de corriente, de un circuito a otro, donde la acción inductiva es de carácter electrodinámico, que es causado por las altas frecuencias que circulan por el alambre. Para conseguir una fuerte inducción, Hertz aumentó la capacidad del circuito de descarga y abrió los extremos del circuito lateral.
- Se introduce un documento meta-cognitivo el cual, conduce al lector al análisis y reflexión sobre los experimentos y dificultades que se encuentran en el desarrollo del concepto de la onda electromagnética y su medio de propagación; partiendo de la teoría de Maxwell y el libro original de ondas electromagnéticas de Hertz.

<b>Elaborado por:</b>	Ana Consuelo Segura López
<b>Revisado por:</b>	Juan Carlos Castillo Ayala

<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	5	3	2015
--	---	---	------