
 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>	
<b>Fecha de Aprobación: 10-10-2012</b>	<b>Página 1 de 5</b>	

<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>	La enseñanza del concepto de fem en el contexto de la inducción electromagnética
<b>Autor(es)</b>	Oyuela Mateus, Diana Isabel
<b>Director</b>	Garzón Barragán, Isabel; Zambrano, Tufik
<b>Publicación</b>	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2012. 49 paginas
<b>Palabras Claves</b>	Fuerza electromotriz, inducción electromagnética, observadores inerciales, secuencia de enseñanza, modelo de aprendizaje como investigación orientada.

<b>2. Descripción</b>
<p>En la presente monografía se desarrolló una secuencia de enseñanza con el propósito de presentar una alternativa para enseñar el concepto de fem en el contexto de la inducción electromagnética evitando los errores habituales encontrados en algunos libros de texto. Adicional a esto, un interés particular de este trabajo es la reflexión que puede obtenerse como profesor en formación acerca del oficio como docente y en este la importancia que tiene programar la enseñanza.</p> <p>Este trabajo toma en consideración la descripción del concepto de fem en la teoría electromagnética de campos y el análisis del MACIO para plasmarlos en la elaboración de una secuencia de enseñanza que permite explicar el concepto de fem inducida. Generando un proyecto de enseñanza en el cual el estudiante puede aprender actuando como investigador científico.</p>

<b>3. Fuentes</b>
<p>Las fuentes bibliográficas más relevantes para el desarrollo de este trabajo fueron:</p> <p>Galili, I; Kaplan, D; Lehavi, Y. (2006). <i>Teaching Faraday's law of electromagnetic induction in an introductory physics course</i> (Vol. 74). American Journal of Physics.</p> <p>Guisasola, J; Almudi, J; Zuza, K. (2010). Dificultades de los estudiantes universitarios en el aprendizaje de la inducción electromagnética. <i>Enseñanza de las ciencias</i>, 26(2).</p> <p>UNESCO. (2005). <i>¿Cómo promover el interés por la cultura científica? una propuesta didáctica</i></p>

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 2 de 5	


fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. *Publicado por la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.*

Varney, R., & Fisher, L. (1980). Electromotive force: Volta's forgotten concept. 48.

#### 4. Contenidos

La problemática global de esta monografía es investigar ¿Cómo abordar la enseñanza del concepto de fem en el marco del fenómeno de inducción electromagnética? Esta cuestión se resolvió en tres capítulos y se fraccionó en otras preguntas que dirigen el desarrollo y los objetivos de cada capítulo. El primer capítulo **Estudio del concepto de fem en el contexto de la inducción electromagnética**, responde a las preguntas ¿Cuál es la explicación del concepto de fem? y ¿Cómo hacer uso del concepto de fem y del tratamiento de observadores inerciales para describir el fenómeno de inducción electromagnética? Así, la primera parte de este trabajo muestra los resultados de una investigación documental, en la cual se recopila la definición del concepto de fem útil para toda la teoría electromagnética de campos, la descripción microscópica y macroscópica del fenómeno de inducción electromagnética aplicando el concepto de fem y un análisis del fenómeno de inducción considerando diferentes observadores inerciales.

En el segundo capítulo **Secuencia de enseñanza para la presentación del concepto de fem en el contexto de la inducción electromagnética**, se encuentra un conjunto de indicadores de aprendizaje que representan los saberes esenciales para la formación de los estudiantes, los cuales favorecen una visión estructural y dinámica de los objetivos de la enseñanza y ayudan a los estudiantes a fijar cuadros de referencia para su aprendizaje. La formulación de estos indicadores permitió determinar ¿Cuáles son las principales características de un aprendizaje significativo del concepto de fem en el marco del fenómeno de inducción electromagnética? En este mismo capítulo, en forma de síntesis del estudio desarrollado en este trabajo, se encuentra la estructura de una secuencia de enseñanza inspirada en el estudio teórico del concepto de fem y que permitió responder a la pregunta: ¿Cómo enseñar el concepto de fem haciendo uso del modelo de

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Realidad en Formación</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>	
<b>Fecha de Aprobación: 10-10-2012</b>	<b>Página 3 de 5</b>	


aprendizaje como investigación orientada?

En el tercer capítulo **Modelo de aprendizaje como investigación orientada y su aplicación en la secuencia de enseñanza**, se encuentra un análisis acerca del Modelo de Aprendizaje Como Investigación Orientada (MACIO) en torno a situaciones problemáticas de interés. Se resaltan en tablas, a modo de ejemplo, algunas de las aplicaciones de los planteamientos del modelo en la secuencia de enseñanza. En este análisis se contempla el conjunto de aspectos del trabajo científico que inspiran el MACIO y los elementos básicos de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, por ejemplo, el trabajo experimental. Se formaliza así, una reflexión necesaria, inmersa en el diseño de la propuesta pedagógica, de esta manera se da respuesta a preguntas como ¿Qué es aprendizaje?, ¿Qué es enseñar?, ¿para qué enseñar? y ¿a quién enseñar? desde un modelo de aprendizaje.

### 5. Metodología

La primera parte de este trabajo radica en una investigación documental, en la cual se recopiló información sobre el concepto de fem, los modos de generar la fem y la descripción de fenómenos de inducción electromagnética utilizando diferentes observadores inerciales; en el desarrollo de esta tarea se determinaron los elementos necesarios de un aprendizaje significativo del concepto de fem. Paralelamente se realizó una investigación experimental para reproducir algunas prácticas de laboratorio sencillas que involucran el fenómeno de inducción electromagnética y el concepto de fem, de tal manera que se pudiera establecer ambientes de aprendizaje cercanos a los de la investigación científica.

Por otra parte, para elaborar la secuencia de enseñanza se tuvo presente algunos artículos que expresan dificultades de la comprensión del concepto de fem y del análisis de los fenómenos de inducción electromagnética. Y finalmente se hizo uso de la investigación acción para diseñar la secuencia de enseñanza, lo que permitió modificar la presentación que tradicionalmente se hace del concepto de fem, en los cursos de introducción al electromagnetismo.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>	
<b>Fecha de Aprobación: 10-10-2012</b>	<b>Página 4 de 5</b>	

## 6. Conclusiones

En este trabajo se ha desarrollado un estudio con el propósito de abordar la enseñanza del concepto de fem en el contexto de la inducción electromagnética. El primer objetivo que se conquistó para diseñar la enseñanza del concepto de fem finiquito en un estudio teórico en el cual se alcanzaron diferentes conclusiones que se pueden resumir en los hallazgos más importantes, como por ejemplo, la definición de fem útil para toda la teoría electromagnética, la caracterización de la fem inducida y el carácter relativo de la fem inducida.


Así, de manera general se puede afirmar que para la teoría electromagnética de campos, la fem es una magnitud que cuantifica una transferencia de energía por unidad de carga asociada a un campo no conservativo, definido para la acción no eléctrica y no conservativa total por unidad de carga de prueba. Por el contrario la diferencia de potencial corresponde con el trabajo realizado al mover la unidad de carga en el espacio donde existe un campo eléctrico conservativo. Es conveniente resaltar que en cada caso donde el término fem es usado, constituye una propiedad de los generadores de energía eléctrica y por ende una medida de la energía que el generador suministra a una unidad de carga.

Por otra parte, todas las maneras de generar fem inducida se pueden sintetizar en dos causas: la primera, definida como fem de movimiento, consiste en el cambio orientación o posición de un circuito sumergido en un campo magnético estacionario; la segunda, llamada fem de transformación, consiste en la variación temporal de un campo magnético. Por lo tanto, la fem de movimiento y la fem de transformación se pueden considerar como las dos formas de generar fem inducida.

La teoría electromagnética de campos provee dos análisis teóricos útiles para interpretar los fenómenos de inducción electromagnética: un análisis microscópico en términos de las fuerzas que actúan sobre los portadores de carga y otro análisis en términos macroscópicos, en el cual la generación de una fem se justifica por la variación del flujo magnético en el tiempo. Los dos análisis son válidos para cualquier caso de inducción electromagnética.

Desde una perspectiva relativista se puede considerar la unificación de los dos modos de generar fem inducida similar a la unificación de los campos eléctrico y magnético cuando se considera la fuerza ejercida sobre una carga eléctrica interpretada por observadores inerciales diferentes. Así como la identificación de la fuerza como magnética o como eléctrica cambia con el cambio de marco de referencia, la generación de la fem inducida cambia con respecto al observador mientras se conserva la fem total como un invariante.

Otro de los logros obtenidos en el proceso de plantear la enseñanza del concepto de fem inducida se puntualiza en la formulación de los indicadores de aprendizaje, que actuaron como herramienta para determinar los principales estadios que se deben desarrollar en el diseño de la enseñanza y para especificar los conceptos más significativos y las formas de razonamiento que constituyen los objetivos del aprendizaje del concepto de fem.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	<b>FORMATO</b>	
	<b>RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE</b>	
<b>Código: FOR020GIB</b>	<b>Versión: 01</b>	
<b>Fecha de Aprobación: 10-10-2012</b>	<b>Página 5 de 5</b>	

El MACIO funcionó como una filosofía del aprendizaje en la cual se proyectó la elaboración de la secuencia de enseñanza. El MACIO se basa en la idea que el aprendizaje de las ciencias puede desarrollarse como un proceso de reconstrucción de conocimientos en un contexto inspirado en el propio de la investigación científica, donde los estudiantes actúan como investigadores y los profesores como directores de la investigación.

Un Modelo de aprendizaje es un plan estructurado que configura un estilo singular de aprendizaje esbozado desde perspectivas particulares de los elementos y sujetos que componen los procesos de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, con este trabajo se puede concluir que la efectividad de un modelo de enseñanza no radica únicamente en los resultados de implementar los diseños de enseñanza basados en el modelo, la efectividad del modelo se puede evidenciar, también, en los elementos que este aporte para que el profesor tenga las mejores herramientas a la hora de prestar su servicio como docente.

Construir un programa de enseñanza no es simplemente elaborar una secuencia de enseñanza para implementar en el aula, es apropiado que el profesor pueda lograr analizar una filosofía acerca de la enseñanza con el fin de atribuir concepciones legítimas a los elementos, factores, aspectos y sujetos del aprendizaje. Esto le permite al docente establecer una forma de proceder en la elaboración de sus propuestas de enseñanza.

El logro con el que se finalizó la investigación se concreta en la estructura de la secuencia de enseñanza que no se resume en un conjunto de tareas a realizar, por el contrario es un proyecto de enseñanza diseñado con el fin de lograr el cumplimiento de los indicadores de aprendizaje y el cumplimiento de los objetivos que proponen los planteamientos del MACIO.

La secuencia de enseñanza no se implementó porque este es un proceso que requiere de un tratamiento especial y de bastante tiempo para desarrollarse. Sin embargo, la secuencia de enseñanza se establece como una alternativa para presentar el concepto de fem en el contexto de la inducción electromagnética. No obstante, en esta área la conclusión más significativa radica en resaltar la elaboración de un programa de enseñanza como uno de los procesos más importantes en la educación de los profesores en formación, debido a que este tipo de procesos permite reflexionar acerca del oficio docente y en este la importancia que tiene programar la enseñanza.

<b>Elaborado por:</b>	Oyuela Mateus, Diana Isabel
<b>Revisado por:</b>	Garzón Barragán, Isabel; Zambrano, Tufik

<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	08	11	2012
--	----	----	------