

# **ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL**

## **FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN AULA VIRTUAL PARA LA  
CONCEPTUALIZACIÓN DE TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA EN LA  
CARRERA DE ELECTRÓNICA Y REDES DE INFORMACIÓN DE LA  
FACULTAD DE INGENIERIA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA DE LA  
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL, USANDO LA PLATAFORMA  
MOODLE**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER  
EN DOCENCIA EN INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR**

**HUGO MARCELO ARIAS ERAZO**

hugo.arias@epn.edu.ec

**Director: FRANCISCO PATRICIO VALLEJO AYALA**

francisco.vallejo@epn.edu.ec

**2014**

## **DECLARACIÓN**

Yo, Hugo Marcelo Arias Erazo, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

---

**Hugo Marcelo Arias Erazo**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Hugo Marcelo Arias Erazo, bajo mi supervisión.

---

**Ing. Francisco Patricio Vallejo Ayala**

**DIRECTOR**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, a mi familia y a todas aquellas personas que son parte de mi diario vivir.

## **DEDICATORIA**

A la memoria de mi padre y de mi tía

## INDICE DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS .....	i
LISTA DE TABLAS .....	ii
RESUMEN .....	iii
ABSTRACT .....	iv
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD SOCIAL .....	1
1.2 MÉTODOS .....	2
1.3 DOCENTES.....	4
1.3.1 MEDIOS.....	4
1.3.2 PROCESO DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE .....	4
1.3.3 PROGRAMA DE ESTUDIO .....	4
1.3.4 BIBLIOGRAFÍA .....	5
1.4 OTROS ASPECTOS .....	6
2 MARCO TEÓRICO .....	8
2.1 ENSEÑANZA e-LEARNING .....	9
2.1.1 EDUCACIÓN EN LÍNEA .....	9
2.1.2 EDUCACIÓN VIRTUAL .....	10
2.1.3 LA EDUCACIÓN CON TICS .....	10
2.1.4 e-LEARNING.....	10
2.2 AULA VIRTUAL.....	13
2.2.1 USOS DEL AULA VIRTUAL .....	13
2.2.2 ELEMENTOS ESENCIALES QUE COMPONEN EL AULA VIRTUAL .....	14

2.3	MODELO PEDAGÓGICO .....	16
2.3.1	MODELO PEDAGÓGICO TRADICIONAL.....	16
2.3.2	MODELO PEDAGÓGICO ROMÁNTICO.....	18
2.3.3	MODELO PEDAGÓGICO CONDUCTISTA.....	18
2.3.4	MODELO PEDAGÓGICO SOCIAL – COGNITIVO .....	20
2.3.5	CONSTRUCTIVISMO .....	21
3	DISEÑO DEL AULA VIRTUAL .....	24
3.1	INTRODUCCIÓN .....	24
3.2	OBJETIVO GENERAL DEL CURSO.....	24
3.3	CONTENIDO DE LA MATERIA .....	25
3.4	CARACTERIZACIÓN DEL AULA VIRTUAL .....	26
3.4.1	DISEÑO INSTRUCCIONAL .....	26
3.4.2	PRIMERA TABLA DE DISEÑO INSTRUCCIONAL.....	26
3.4.3	METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE.....	28
3.4.4	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN .....	28
3.4.5	SEGUNDA TABLA DE DISEÑO INSTRUCCIONAL .....	31
3.4.6	TABLA DE SIMULTANEIDAD .....	38
3.5	DISEÑO DEL AULA VIRTUAL .....	40
3.5.1	UNIDAD INICIO .....	40
3.5.2	UNIDADES DE CONTENIDO .....	41
4	CONSTRUCCION DEL AULA VIRTUAL.....	46
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	48
5.1	CONCLUSIONES .....	48
5.2	RECOMENDACIONES.....	49
	REFERENCIAS .....	50

## LISTA DE FIGURAS

Grafico 1. Redes Sociales en el Aula .....	45
Grafico 2. Entorno Virtual de la EPN .....	46
Grafico 3. Entorno Virtual del Aula de Teoría Electromagnética.....	47



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1- Índices de aprobación de la asignatura desde 2010-1 hasta 2013-2 .....	1
Tabla 2- Porcentaje de docentes en la asignatura de Teoría Electromagnética.....	4
Tabla 3. Estudiantes matriculados y horarios para la asignatura.....	6
Tabla 4- Primera Tabla de Diseño Instruccional.....	27
Tabla 5- Metodología para Conceptualizar .....	28
Tabla 6 – Metodología para la Resolución de Ejercicios .....	28
Tabla 7 – Segunda Tabla de Diseño Instruccional. Ambientación .....	31
Tabla 8 – Segunda Tabla de Diseño Instruccional. Electrostática .....	32
Tabla 9 – Segunda Tabla de Diseño Instruccional. Ecuación de Laplace y Poisson .....	33
Tabla 10 – Segunda Tabla de Diseño Instruccional. Campos Eléctricos en Medios Dieléctricos ...	34
Tabla 11 – Segunda tabla de Diseño Instruccional. Corriente Eléctrica .....	35
Tabla 12 – Segunda Tabla de Diseño Instruccional. Campo Magnético .....	36
Tabla 13 – Segunda Tabla de Diseño Instruccional. Ecuaciones de Maxwell.....	37
Tabla 14 – Tabla de Simultaneidad.....	38
Tabla 15 – Direcciones URL de los Textos del Aula.....	41
Tabla 16 – Direcciones URL de Videos y Simulador .....	44

## RESUMEN

En los últimos años la educación se ha visto fortalecida con herramientas tecnológicas y computacionales TICs, que aportan al proceso de enseñanza aprendizaje. El aula virtual es una de ellas. El presente trabajo tiene por objetivo el diseño y la construcción de un aula virtual para la enseñanza de Teoría Electromagnética en la Carrera de Electrónica y Redes de la Información de la EPN usando la plataforma Moodle y teniendo como fundamento pedagógico el Diseño Instruccional. Un aula virtual es una herramienta en el proceso educativo, ayuda a socializar la información, a tener una mejor comunicación entre estudiantes, estudiantes y tutores y sobre todo debe ser motivadora. Para lograr todo esto, no solo es necesario introducir las TICs en los procesos educativos y de comunicación, sino también modificar el modelo de enseñanza a los tradicionales. El modelo usado en el aula de TE es el modelo Constructivista. Las actividades y recursos de cada unidad del aula tienen como referencia los programas de estudio oficiales de la asignatura.

Palabras Clave: Teoría Electromagnética, Aula Virtual, Constructivismo

## **ABSTRACT**

In recent years, education has been strengthened with TICs technology and computational tools, giving the teaching-learning process. The virtual classroom is one of them. This paper aims the design and construction of a virtual classroom for teaching Electromagnetic Theory in the School of Electronic and Information Networks EPN using the Moodle platform and having as the pedagogical foundation Instructional Design. A virtual classroom is a tool in the educational process, the information helps to socialize, to have better communication between students and tutors and students should be especially motivating. To achieve this, it is not only necessary to introduce TICs in education and communication, but also modify the model to traditional teaching. The model used in the classroom is the Constructivist model TE. The activities and resources of each unit are referenced classroom programs official study of the subject.

Keywords: Electromagnetic Theory, Virtual Classroom, Constructivism

# 1 INTRODUCCIÓN

## 1.1 JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD SOCIAL

La Electrodinámica Clásica, parte de la Física, se dedica al estudio de los campos electromagnéticos y cuya aplicación dentro de la ingeniería eléctrica y electrónica, tal como en telefonía, telecomunicaciones, propagación y antenas, transmisión de datos, electromedicina, máquinas y motores eléctricos, hace que sea fundamental su comprensión, para efectos del presente trabajo se denominará Teoría Electromagnética (TE) a la asignatura que se dedica al estudio de esta parte de la Física. En las carreras de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de la Escuela Politécnica Nacional, esta asignatura se imparte a todos los estudiantes, con una carga de cuatro horas semanales, una vez aprobados los cursos de Cálculo, Álgebra Lineal, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Cálculo Vectorial, Física General I y II, mientras que Física Moderna y Matemáticas Avanzadas lo puede aprobar simultáneamente. Si un estudiante hace lo último, produce un desfase en el aprendizaje, el mismo que le va a traer inconvenientes para la comprensión de ciertos temas en los que se necesita de los conocimientos previos explicados sobre todo en Matemáticas Avanzadas, por lo que esta asignatura debería ser requisito antes de tomar TE.

Los temas a tratarse en el curso requieren de cierta formalidad tanto en la parte física como matemática, debido a lo cual la formación previa debe estar encaminada a aportar al proceso de enseñanza aprendizaje de la TE en todo aspecto.

**Tabla 1-** Índices de aprobación de la asignatura desde 2010-1 hasta 2013-2

<b>Semestre</b>	2010-1	2010-2	2011-1	2011-2	2012-1	2012-2	2013-1	2013-2
<b>% de Aprobación</b>	78.3	80.2	63.5	68.9	70.8	72.5	84.3	75.8

SAEW (2014)

De acuerdo a la Tabla 1 en la que se puede apreciar que los porcentajes de aprobación son altos, no estaría por demás optimizar el proceso de conceptualización de las leyes y principios, para que el proceso de aprendizaje sea más efectivo. TE es una asignatura básica y fundamental dentro de la formación de los profesionales en Electrónica y Redes de Información. El desarrollo actual de la transmisión de información a través de diferentes medios, hace necesario cada vez que dichos profesionales tengan un mayor conocimiento de los aspectos que se estudian en esta asignatura. TE debe aportar íntegramente en la formación de dichos profesionales, y así lograr que lo que se haya aprendido se lo pueda poner en práctica.

## **1.2 MÉTODOS**

Los métodos que los profesores han utilizado en los nueve semestres tomados como referencia para impartir TE de acuerdo a una evaluación diagnóstica realizada, son básicamente los tradicionales, tales como clase expositiva usando tiza y pizarra, es decir una clase en la que el profesor se limita a exponer la materia escribiendo en la pizarra y en la que el alumno adopta una actitud exageradamente pasiva. La actividad del proceso de gestión en el aula se centra en explicar, resolver algunos ejercicios y controlar la realización de otros por parte del estudiante. En muchos casos los ejercicios, no están relacionados con la realidad profesional.

También el docente define métodos activos participativos, en la que el alumno se relaciona un poco más con los conocimientos impartidos por el profesor, preparando y participando con exposiciones, trabajos grupales de temas relacionados con el tópico tratado en clase o buscando relacionar la parte de la teoría con algún aspecto práctico de la Ingeniería en Electrónica y Redes de Información.

Un buen número de ocasiones las tareas de enseñanza y aprendizaje que suelen abundar en muchas de las clases acostumbran a ser de corta duración y, con bastante frecuencia, pueden consistir en la utilización del medio oral (por ejemplo, basadas en la transmisión de información por parte del profesor, o en

intercambios comunicativos entre profesor y alumno, alumnos entre sí) o del medio escrito ( por ejemplo, leyendo el libro de texto o realizando actividades en el cuaderno de trabajo) como soporte de comunicación.

De acuerdo a una evaluación diagnóstica realizada a los estudiantes de Electrónica y Redes de Información que toman esta materia, una clase típica de TE se desarrolla de la siguiente manera:

- Exposición de los contenidos por parte del profesor, para ello puede usar como medios: la pizarra, un retroproyector, una computadora.
- Realización de ejercicios “tipo” propuestos y resueltos íntegramente por parte del profesor, utilizando los medios indicados anteriormente. Si el estudiante previo a esta actividad ha estudiado y conoce lo que va a hacer el profesor, la actividad puede ser de gran provecho, caso contrario nuevamente se limita a copiar y su actitud es pasiva.
- Realización de ejercicios propuestos por el profesor para que realicen los estudiantes.
- Envío de tareas a casa, que puede constar en la realización de ejercicios, leer algún tema específico sobre la materia para reforzar lo aprendido, y que servirán para la preparación de una prueba o examen posterior.

En todas estas actividades, el centro de todo el proceso de enseñanza aprendizaje es el profesor, y él, definitivamente lleva la manija del proceso y el estudiante tan solo se limita a ser un mero receptor del conocimiento, lo que limita en su totalidad o por lo menos en gran parte la actitud científica del estudiante, crea una actitud de “imitación”. *“Los alumnos aprenden gran número de papeles a través de la observación de otros que desempeñan estos papeles”*(Ball, 1998). Difícilmente un estudiante busca leer para complementar lo que se explicó en clase y mucho más tratar de buscar otro tipo de conocimiento.

### 1.3 DOCENTES

La formación profesional de los docentes de la asignatura en los últimos nueve semestres según la información entregada por secretaría de la carrera se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 2-** Porcentaje de docentes en la asignatura de Teoría Electromagnética

<b>Título profesional</b>	<b>% de docentes</b>
Ingeniero Electrónico	40
Físico	40
Ingeniero Eléctrico	20

A Diciembre 2013

De todos, un solo docente tiene formación pedagógica a más de la formación profesional. Una maestría en Docencia en Educación Superior.

#### 1.3.1 MEDIOS

Los medios utilizados en una clase de TE son tiza y pizarra, y muy ocasionalmente y dependiendo el tema a tratar, se utiliza un sistema audio visual.

#### 1.3.2 PROCESO DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación realizada por los docentes consideraba de la nota total sobre 10: 40% de un examen, 40% de lecciones y trabajos y un 20 % de deberes.

#### 1.3.3 PROGRAMA DE ESTUDIO

El programa de estudio dependía del aporte personal de cada uno de los docentes, lo que traía como consecuencia que no exista uniformidad tanto en la conceptualización como en el nivel matemático usado, provocando que los objetivos de la asignatura y su aporte al perfil profesional no estén claramente definidos y que no siempre sean consistentes.

Los contenidos de la asignatura deben ser revisados ya que son exageradamente teóricos y poco aplicables a la práctica; y, los docentes que dictan la asignatura deben uniformizar sus clases, para que el aporte que se dé al proceso sea el mismo en todos los casos debido al limitante del tiempo, a pesar de que el contenido del curso no es muy extenso.

#### **1.3.4 BIBLIOGRAFÍA**

Así mismo para poder tener una mayor “eficiencia” en el curso, el profesor recomienda una cierta bibliografía, que puede estar formada por libros, folletos, papers, que son escogidos directamente por el docente, de acuerdo a la tradición de haberlos usado, la manera como están expuestos los contenidos, la cantidad de textos que se puede disponer en la biblioteca, la cantidad de ejercicios que cada uno disponga, se trata de que sean actuales en sus ediciones y que en lo posible tengan aplicaciones a la ingeniería electrónica. Nuevamente el docente es el centro de la actividad.

Muchas ocasiones los textos recomendados no se encuentran en el mercado, existen muy pocos en la biblioteca o simplemente se han deteriorado completamente por su uso, la cantidad de alumnos que toman la materia es inmensamente grande comparada con la cantidad de libros que se dispone.

La bibliografía más recomendada para el curso es:

- Hayt Jr, W. (1991). Teoría Electromagnética. México, McGraw-Hill, 5ta. Edición
- Reitz, J, Milford, F. (1989). Fundamentos de Teoría Electromagnética. México, Centro Regional de Ayuda Técnica.
- Helad, M, Marion, J. (1994). Classical Electromagnetics Radiation. U.S.A. Thomson Brooks/Cole; 3 Edition.

Esta bibliografía puede cambiar dependiendo del docente.



## 1.4 OTROS ASPECTOS

**Tabla 3.** Estudiantes matriculados y horarios para la asignatura

Semestre	Grupos	No. Matriculados	Horarios
2010-1	GR5	41	Martes 11-13; Viernes 11-13
	GR6	42	Martes 14-16; Jueves 14-16
2010-2	GR5	35	Martes 11-13; Viernes 11-13
	GR6	38	Martes 14-16; Jueves 14-16
2011-1	GR4	28	Lunes 7-9; Miércoles 7-9
	GR6	36	Martes 14-16; Jueves 14-16
2011-2	GR5	15	Martes 14-16; Jueves 14-16
	GR6	32	Martes 14-16; Jueves 14-16
2012-1	GR5	19	Martes 14-16; Jueves 14-16
	GR6	23	Martes 14-16; Jueves 14-16
2012-2	GR5	33	Martes 14-16; Jueves 14-16
	GR6	32	Martes 14-16; Jueves 14-16
2013-1	GR5	35	Martes 14-16; Jueves 14-16
	GR6	35	Martes 14-16; Jueves 14-16
2013-2	GR4	27	Lunes 7-9; Miércoles 7-9
	GR6	65	Martes 14-16; Jueves 14-16
2014-1	GR4	32	Lunes 7-9; Miércoles 7-9
	GR5	33	Martes 14-16; Jueves 14-16

SAEW (2014)

Debido a la infraestructura disponible dentro de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, las carreras planifican sus horarios para cada asignatura y para TE ya se encuentran asignados horarios definidos tal como se indica en la tabla 3.

Debido a la cantidad de alumnos por aula, los horarios de clase fijos, un docente se ve casi imposibilitado de realizar otras actividades como tutorías, clases de reforzamiento, en otras palabras poder controlar realmente el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de TE.

Por otro lado un estudiante de TE busca tomar y aprobar esta asignatura, para ello asiste a clases, copia en su cuaderno lo que el profesor expone, realiza sus ejercicios, cumple con sus tareas, rinde lecciones, pruebas, exámenes, siempre tendiendo a cumplir y ajustar la nota, no importa que sea la mínima o la máxima, pero siempre a todas costa aprobar el curso.

Por todo lo anteriormente expuesto, un aula virtual es una herramienta adicional en el proceso de aprendizaje de un estudiante, facilitando una flexibilidad en los horarios, disponiendo de material didáctico uniforme y pudiendo realizar consultas a todo nivel, tanto en textos, artículos. Además tendrá la posibilidad de interactuar con otros compañeros mediante foros, chats y observar el tiempo que sea necesario los videos explicativos sobre algún tema puestos en el aula.

## 2 MARCO TEÓRICO

La educación hasta hace muy poco, se ha apoyado en un modelo de enseñanza basado en las clases magistrales del docente, en la toma de apuntes por parte del alumnado y en la lectura y memorización de una serie de textos bibliográficos por parte de éstos antes de presentarse a un examen. En esta concepción de la enseñanza subyace una concepción del conocimiento como algo elaborado y definitivo que el docente transmite al alumnado y que éste debe asumirlo sin cuestionarlo. Los “apuntes” del profesor y/o el manual de la asignatura se convierten en la verdad suprema que debe aprenderse mediante una lectura repetitiva de dichos textos.

En esta concepción de enseñanza el alumno y el profesor tienen un medio oral de comunicación. En la actualidad aunque los actores permanecen invariantes, los medios comunicacionales son diferentes, estos son de carácter electrónico y computacional y realmente el alumno se convierte en un actor muy importante en la construcción del conocimiento.

Junto con la tendencia que sea el alumno el que reconstruya el conocimiento, la comunicación en el proceso educativo, tanto para dar información como para procesarla y transformarla en conocimiento toma cada vez mayor importancia.

La llegada de las denominadas tecnologías digitales de la información y comunicación a los distintos ámbitos de nuestra sociedad, y de la educación en particular, puede representar, y así empieza a ocurrir, una renovación de los métodos, las formas organizativas y los procesos de enseñanza en la educación. *“Los cambios y modificaciones que estas nuevas tecnologías que están provocando (y que serán mayores en los próximos años) en la concepción y práctica de la enseñanza significará, según algunos autores, una auténtica revolución pedagógica”* (Wiley, 2008).

Este cambio en los medios comunicacionales no solo debe constituir únicamente una mera incorporación de las nuevas tecnologías al servicio de los modelos

tradicionales de enseñanza (el docente como transmisor de contenidos a un grupo numeroso de alumnos en la clase, recepción y fotocopiado de apuntes, memorización del contenido y reproducción de un examen, horarios rígidos, etc.)

*“El reto está en que las instituciones educativas renueven no solo su tecnología digital de la información y comunicación, sino también sus concepciones y prácticas pedagógicas, lo que significa modificar el modelo de enseñanza. Abordar este proceso significará reformular el papel y práctica pedagógica del docente, planificar y desarrollar modelos de aprendizaje del alumnado muy distintos a los tradicionales, cambiar las formas organizativas del tiempo y el espacio de las clases, cambiar las modalidades y estrategias de tutorización”* (Moreno, 2002).

En definitiva las redes telemáticas pueden llegar a ser un factor que ayuden a construir un modelo de enseñanza más flexible, donde prime más la actividad y la construcción del conocimiento por parte del alumnado a través de una gama variada de recursos. Uno de estos recursos que nos den una visión diferente de la educación es el e-LEARNING.

## **2.1 ENSEÑANZA e-LEARNING**

La manera de comunicación entre los actores de un proceso educativo, estudiantes y profesores, han cambiado a medida que se han ido desarrollando elementos tecnológicos, desde la educación en línea, la educación virtual, la educación con TICs, el e-Learning.

### **2.1.1 EDUCACIÓN EN LÍNEA**

*“Educación en línea es aquella que usa al Internet y sus diferentes servicios como una herramienta pedagógica las mismas que transforman el proceso de aprendizaje y, por lo tanto, los comportamientos de los que enseñan y de los que aprenden. Se modifican los roles tradicionales del docente y el alumno”* (Poole, 2003). La enseñanza bajo esta modalidad supone una disminución de la jerarquía y dirección del docente, al tiempo que estimula el trabajo autónomo y exige que el

profesor sea un animador y tutor del proceso de aprendizaje. Este tipo de educación no usa medios convencionales de comunicación.

### **2.1.2 EDUCACIÓN VIRTUAL**

*“¿Educación Virtual?... si analizamos el significado, sería imposible, pues las variables que intervienen en los procesos son reales, tanto alumnos como profesores, pero en 2005 la cumbre Virtual Learning reunida en Ottawa Canadá, definió a la "Educación Virtual" como aquella que virtualiza los procesos de interacción social de la educación mediante la tecnología de Internet y las comunicaciones, no sus procesos ni metodologías” (Barberá & Badia, 2005).*

Sin entrar en discusiones filosóficas sobre conceptos, raíces, vocablos, etc., la educación no está conformada sólo por estudiantes y tutores, sino por las actividades que éstos realizan con los contenidos y en las plataformas, por lo que se podría decir que básicamente la educación es una sola aunque se diferencien en la modalidad con la que se desarrollan.

### **2.1.3 LA EDUCACIÓN CON TICs**

En la educación con soporte en TICs, (Tecnologías de la Información y la Comunicación) los procesos presenciales de la educación se mantienen, pero los recursos pedagógicos y académicos cambian para acoplarse a la tecnología.

En este modelo cada uno de los docentes deciden sobre la metodología a usar tanto a nivel presencial como a nivel virtual , respetando la libertad de cátedra y permitiendo duplicar no los procesos de aprendizaje sino la originalidad y creatividad de los docentes que guían estos procesos en los estudiantes. Viene entonces la educación con tecnología interactiva, que tiene gran similitud con la de soporte en TICs, pero que no permite la comunicación asincrónica, sino sólo aquella que puede desenvolverse en tiempo real.

### **2.1.4 e-LEARNING**

*“¿e-Learning?, ¿Educación en Línea?, ¿Educación Virtual?, ¿Educación con soporte en TICs?, ¿Educación con componentes virtuales?, ¿Educación con*

*tecnología Interactiva?, etc. son nombres que han inundado poco a poco las nuevas tendencias educativas de usar la Tecnología de la Información y Comunicación (TICs) para mejorar las estrategias pedagógicas y académicas, pero realmente es necesario que conozcamos las gigantescas diferencias que existen entre cada una de éstas etiquetas.*

*El término e-Learning es el más conocido, pero su significado es muy reducido para describir su real potencial, pues el aprendizaje electrónico no incluye solamente los medios electrónicos que van desde el uso de la telefonía analógica, digital, la radio comunicación, hasta la el uso de las imágenes 3D, simuladores electrónicos y computacionales, realidad virtual, sino que pone estas al servicio de modelos y propuestas pedagógicas totalmente estructuradas.*

*Se lo relaciona directamente con el Internet porque una gran cantidad de elementos usados en la actualidad nacen desde allí como son: los foros en línea, Second Life, salones de investigación virtual, talleres online, salas de chat, Wikis, mensajería celular, video digital, video conferencia y muchas más... En Internet podremos encontrar información variada sobre las diferentes posiciones en relación al e-Learning, especialmente los últimos estudios que tratan sobre ésta temática y sus áreas afines” (FATLA, 2009).*

Las razones para usar el e-Learning son:

- a. Facilita el proceso de aprendizaje
- b. Motiva el autoestudio
- c. Ofrece una oferta educativa más amplia disponible las 24 horas del día
- d. Dispone de herramientas que incentivan las interrelaciones entre los alumnos, que eviten la sensación de aislamiento que se percibe en modelos de estudio tradicionales.
- e. Permite una mayor socialización del conocimiento.

#### **2.1.4.1 ELEMENTOS DEL e-LEARNING**

*“El aprendizaje mediante e-Learning es extremadamente efectivo, gracias a que los diferentes elementos que lo componen alteran el común de la estructura de*

*sus componentes, aquí el usuario pasa a ser el centro del proceso de aprendizaje, frente al tutor o profesor en la enseñanza tradicional. Esto unido a la estructuración de los contenidos en bloques cortos y fáciles de asimilar, mejora de forma sustancial las tasas de retención de lo aprendido”(FATLA, 2009).*

Los Elementos del e-Learning son:

**a. Learning Management System o LMS (Aula Virtual)**

Es el núcleo alrededor del que giran los demás elementos. Básicamente se trata de un Software para servidores de Internet/Intranet.

**b. Courseware o Contenidos**

Los contenidos para el e-Learning pueden estar en diversos formatos, en función de su adecuación a la materia tratada. El más habitual es el Web Based Training, cursos online con elementos multimedia e interactivos que permiten que el usuario avance por el contenido evaluando lo que aprende.

**c. Sistema de Comunicación sincrónica y asincrónica**

Un sistema sincrónico (o síncrono) es aquel que ofrece comunicación en tiempo real entre los estudiantes o con los tutores. Por ejemplo, las charlas en chat o la videoconferencia.

Los sistemas asincrónicos no ofrecen comunicación en tiempo real, pero ofrecen como ventaja que las discusiones y aportaciones de los participantes quedan registradas y el usuario puede estudiarlas con detenimiento antes de ofrecer su aportación o respuesta: Por ejemplo el foro

El elemento del e-Learning que atañe al aula de Teoría Electromagnética, es el Aula Virtual.

## 2.2 AULA VIRTUAL

“El aula virtual es el entorno o plataforma de aprendizaje, donde el alumno accederá para realizar los cursos en los cuales está matriculado. Es importante que la plataforma sea flexible y se adapte a las necesidades de la formación”. (Rosiris, 2008)

Para el aula virtual de Teoría Electromagnética, se usará como plataforma de aprendizaje a Moodle que es un sistema de gestión de cursos, de libre distribución, que ayuda a los docentes a crear comunidades de aprendizaje en línea. Se escogió Moodle, ya que posee una gran variedad de recursos y actividades propias de un proceso de aprendizaje de calidad.

El aula virtual ofrece al alumno una enseñanza eficiente e interactiva. El aula contará siempre con el apoyo de un tutor, el cual es una pieza fundamental dentro del proceso, ya que es el encargado de motivar, guiar y evaluar a los alumnos a medida que avanza una actividad o un curso.

Las aulas virtuales hoy toman distintas formas y medidas, y hasta son llamadas con distintos nombres. Algunas son sistemas cerrados en donde el usuario así como el tutor de una clase, tendrá que volcar sus contenidos y limitarse a las opciones que fueron pensadas por los creadores del aula. Otras, son más flexibles, usando el hipertexto como su mejor aliado para que los alumnos no dejen de visitar o conocer otros recursos en la red relacionados a la clase.

### 2.2.1 USOS DEL AULA VIRTUAL

Básicamente el aula virtual se usa como *complemento* de una clase presencial o *para la educación a distancia*

#### a. El aula virtual como complemento de clase presencial

La Web es usada en una clase para poner al alcance de los alumnos material y enriquecerla con recursos publicados en Internet. Permite que los alumnos se familiaricen con el uso de nuevas tecnologías, les da acceso a los materiales de la clase desde cualquier computadora conectado a la red, les permite mantener la



clase actualizada con las últimas publicaciones de buenas fuentes, y especialmente en los casos de clases numerosas, los alumnos logran comunicarse aun fuera del horario de clase sin tener que concurrir a clases de consulta, pueden compartir puntos de vista con compañeros de clase, y llevar a cabo trabajos en grupo.

b. El aula virtual para la educación a distancia

En el caso de la educación a distancia el aula virtual toma rol central ya que es el espacio en donde se concentrará el proceso de aprendizaje. Por tal razón es muy importante que en el diseño del aula virtual, se utilicen todas las herramientas y recursos más adecuados que permita que la experiencia de aprendizaje sea productiva.

## **2.2.2 ELEMENTOS ESENCIALES QUE COMPONEN EL AULA VIRTUAL**

Los elementos que componen un aula virtual surgen de una adaptación del aula tradicional, a la que se agregan elementos tecnológicos accesibles a la mayoría de los usuarios. Básicamente el aula virtual debe contener herramientas que permitan:

### **1. Distribución de la Información**

El aula virtual debe permitir la distribución de material académico, informativo y administrativo en línea y al mismo tiempo hacer que estos y otros materiales estén al alcance de los alumnos en formatos standard.

### **2. Intercambio de ideas y experiencias**

Recibir los contenidos por medio de Internet es solo parte del proceso, también debe existir un mecanismo que permita la interacción y el intercambio de información. Es necesario que el aula virtual tenga previsto un mecanismo de comunicación entre el alumno y el tutor. El monitoreo de la presencia del alumno en la clase, es importante para poder conocer si el alumno visita regularmente el aula, si participa o cuando el tutor detecta lentitud o ve señales que pueden poner en peligro su continuidad en el curso.

### **3. Aplicación y experimentación de lo aprendido**

La teoría de una clase o la discusión de sus contenidos no son suficientes para decir que un tema ha sido aprendido. El aprendizaje involucra aplicación de los conocimientos, experimentación y demostración. El aula virtual debe ser diseñada de modo que los alumnos tengan la posibilidad de ser expuestos a situaciones similares de práctica del conocimiento. En el mundo virtual esto es posible a través de diferentes métodos como permitir al alumno comparar su respuesta con la respuesta correcta o sugerida por el instructor para que el mismo juzgue su actuación. Y en otros casos hasta es posible que el alumno pueda experimentar con aplicaciones o simulaciones que en la vida real involucrarían riesgo personal.

### **4. Evaluación de los conocimientos**

Además de la respuesta inmediata que el alumno logra en la ejercitación, el aula virtual debe proveer un espacio donde el alumno es evaluado en relación a su progreso y a sus logros. El estudiante debe también ser capaz de recibir comentarios acerca de la exactitud de las respuestas obtenidas, al final de una unidad, módulo o al final de un curso. Y esta evaluación debe estar revestida de la seriedad y privacidad. El aula virtual debe proveer el espacio para que los alumnos reciban y/ o envíen sus evaluaciones al instructor y que luego este pueda leer, corregir y devolver por el mismo medio.

### **5. Seguridad y confiabilidad en el sistema**

Un aula virtual debe ser el espacio donde el alumno pueda adquirir conocimientos, experimentar, aplicar, expresarse, comunicarse, medir sus logros y saber que del otro lado está el profesor, tutor o responsable de esa clase, que le permite aprender en una atmósfera confiable, segura y libre de riesgos.

Para que la clase se lleva a cabo en el aula virtual bajo condiciones ideales, el profesor debe garantizar que antes de comenzar todos alcanzan los requisitos básicos para poder participar del curso, publicar y hacer conocer esos requisitos y el modo de lograrlos para aquellos que no los tienen, asegurar igual acceso a los

materiales del curso, brindando distintas opciones para atender los estilos de aprendizaje de los educandos y sus limitaciones tecnológicas, alentar a la comunicación y participación de los alumnos en los foros de discusión, o sistemas alternativos de comunicación, mediar para que la comunicación se realice dentro de las reglas de etiqueta y con respeto y consideración, respetar los horarios y fechas publicadas en el calendario de la clase, hacer conocer los cambios a todos y mantener coherencia en el modo de comunicación, y ofrecer en la medida de lo posible sesiones extra, antes o durante el curso para que los alumnos tengan la oportunidad de resolver problemas técnicos relacionados con el curso y que les impide continuar. Para lograr todo esto, no solo es necesario introducir las TICs en los procesos educativos y de comunicación, sino también modificar el modelo de enseñanza a los tradicionales, para esto se debe conocer sobre los modelos pedagógicos.

## **2.3 MODELO PEDAGÓGICO**

*“Un modelo es una herramienta conceptual para entender mejor un evento; es la representación del conjunto de relaciones que describen un fenómeno. Un modelo pedagógico es la representación de las relaciones que predominan en el acto de enseñar, es también un paradigma que puede coexistir con otros y que sirve para organizar la búsqueda de nuevos conocimientos en el campo de la pedagogía” (Flórez Ochoa, 2003)*

Los modelos más relevantes que representan las perspectivas teóricas de mayor difusión e importancia contemporánea son: El Modelo Pedagógico Tradicional, Modelo Pedagógico Romántico (experiencial o naturalista), Modelo Pedagógico Conductista, Modelo Pedagógico Social – Cognitivo, El Constructivismo.

### **2.3.1 MODELO PEDAGÓGICO TRADICIONAL**

En su forma más clásica, este modelo enfatiza en la formación del carácter de los estudiantes para moldear, a través de la voluntad, la virtud y el rigor de la disciplina, el ideal humanístico y ético que recoge la tradición metafísico-religiosa medieval. En este modelo el método y el contenido de la enseñanza en cierta forma se confunden con la imitación del buen ejemplo del ideal propuesto como

patrón, cuya encarnación más próxima se manifiesta en el maestro. Se preconiza el cultivo de las facultades del alma: entendimiento, memoria y voluntad y una visión indiferenciada e ingenua de la transferencia del dominio logrado en disciplinas clásicas como el latín o las matemáticas.

En este método básico de aprendizaje que *dícta* las clases bajo un régimen de disciplina con unos estudiantes que son básicamente receptores. Hay que destacar que en la enseñanza tradicional la evaluación de los alumnos es un procedimiento que se utiliza casi siempre al final de la unidad o el período lectivo para detectar si el aprendizaje se produjo y decidir si el alumno repite el curso o es promovido al siguiente. Se trata de una evaluación final o sumativa, externa a la enseñanza misma y que permite verificar el aprendizaje de los alumnos de manera cualitativa, simplemente comprobando si el alumno aprendió o no el conocimiento transmitido; o de manera cuantitativa asignándole algún numeral o porcentaje al aprendizaje que el alumno muestra en relación con el promedio del grupo al que pertenece. En este modelo la evaluación es reproductora de conocimiento, clasificaciones, explicaciones y argumentaciones previamente estudiadas por el alumno en notas de clase o textos prefijados.

### **Ideas Principales**

- a) Absolutización del aspecto externo.
- b) Estandarización.
- c) Métodos directivos y autoritarios.

### **Concepción del alumno**

En este modelo el alumno es un sujeto pasivo, reproductor del conocimiento, se le limita la iniciativa y posee un escaso interés personal. No está implicado en el proceso.

### **Concepción del maestro**

Es un ejecutor de directivas preestablecidas. Es limitado en la individualidad y creatividad. Es autoritario, rígido, controlador.

### **2.3.2 MODELO PEDAGÓGICO ROMÁNTICO**

Este modelo sostiene que el contenido más importante del desarrollo del estudiante es lo que procede de su interior y, por consiguiente, el centro de la educación es su interior. El ambiente pedagógico debe ser muy flexible. El maestro debe liberarse, él mismo, de los fetiches del alfabeto, de las tablas de multiplicar y de la disciplina y ser solo un auxiliar o un amigo de la expresión libre, original y espontánea de los estudiantes.

A diferencia del modelo tradicional, en este enfoque no interesa el contenido del aprendizaje ni el tipo de saber enseñado, pues lo que cuenta es el desenvolvimiento espontáneo del alumno en su experiencia natural con el mundo que lo rodea.

#### **Ideas principales.**

- a) Énfasis en los componentes personales.
- b) Flexibilidad.
- c) Métodos no directivos, dinámicos y participativos.

#### **Concepción del alumno**

Es un sujeto activo, constructor de conocimiento, creativo, reflexivo, tiene sus propios intereses cognositivos.

#### **Concepción del maestro**

Desempeña un papel activo, creador, investigador y experimentador. Estimula la individualidad. Es flexible, espontáneo, orientador.

### **2.3.3 MODELO PEDAGÓGICO CONDUCTISTA**

El conductismo, es uno de los paradigmas que se ha mantenido durante más años y de mayor tradición, aun cuando no encaja totalmente en los nuevos paradigmas educativos y ha sido constantemente criticado porque percibe al aprendizaje como algo mecánico, deshumano y reduccionista. El conductismo

surge como una teoría psicológica y posteriormente se adapta su uso en la educación.

Esta es la primera teoría que viene a influenciar la forma como se entiende el aprendizaje humano. Antes del surgimiento del conductismo el aprendizaje era concebido como un proceso interno y era investigado a través de un método llamado "introspección" en el que se le pedía a las personas que describieran qué era lo que estaban pensando.

A partir de esto surge el conductismo, como un rechazo al método de "introspección" y con una propuesta de un enfoque externo, en la que las mediciones se realizan a través de fenómenos observables.

Sus inicios se remontan a las primeras décadas del siglo XX, su fundador fue J.B. Watson. De acuerdo con Watson *"para que la psicología lograra un estatus verdaderamente científico, tenía que olvidarse del estudio de la conciencia y los procesos mentales (procesos inobservables) y, en consecuencia, nombrar a la conducta (los procesos observables) su objeto de estudio"*. (Watson, 1972)

Desde una perspectiva conductista el aprendizaje es definido como un cambio observable en el comportamiento, los procesos internos son considerados irrelevantes para el estudio del aprendizaje humano ya que estos no pueden ser medibles ni observables de manera directa.

### **Ideas principales**

- a) El estudio del aprendizaje debe enfocarse en fenómenos observables y medibles.
- b) Sus fundamentos nos hablan de un aprendizaje producto de una relación "estímulo - respuesta".
- c) Los procesos internos (pensamiento, motivación...), no pueden ser observados ni medidos directamente por lo que no son relevantes a la investigación científica del aprendizaje.

- d) El aprendizaje únicamente ocurre cuando se observa un cambio en el comportamiento.
- e) La asignación de calificaciones, recompensas y castigos son también aportaciones de esta teoría.
- f) Los principios de las ideas conductistas pueden aplicarse con éxito en la adquisición de conocimientos memorísticos.

### **Concepción del alumno**

Se ve al alumno como un sujeto cuyo desempeño y aprendizaje escolar pueden ser arreglados desde el exterior (la situación instruccional, los métodos, los contenidos, etc.), basta con programar adecuadamente los servicios y bienes educativos, para que se logre el aprendizaje de conductas académicas deseables.

### **Concepción del maestro**

El trabajo del maestro consiste en desarrollar una adecuada serie de reforzamiento y control de estímulos para enseñar.

### **2.3.4 MODELO PEDAGÓGICO SOCIAL – COGNITIVO**

En este modelo, el trabajo productivo y la educación están íntimamente relacionados. Su propósito esencial es el desarrollo de las capacidades fundamentales en los procesos de interacción y comunicación desplegados durante la enseñanza, el debate, la crítica razonada del grupo, la vinculación entre la teoría y la práctica y la solución de problemas reales que interesan a la comunidad.

En la pedagogía social la motivación se vincula con el interés que genera la solución de los problemas que por lo general no son ficticios sino tomados de la realidad, por lo tanto no forman parte del currículo. La comunidad es la actora y la que se involucra con la situación problemática y su tratamiento se realiza a través de una práctica contextualizada. El profesor y los estudiantes tienen el compromiso de participar con sus opiniones para explicar su acuerdo o desacuerdo con la situación o temática estudiada. En este modelo pedagógico se

concibe el aprendizaje y el conocimiento como una construcción social, que se concreta a través de la actividad del grupo.

En la pedagogía social cognitiva el enfoque de la evaluación es dinámico, su propósito es evaluar el potencial del aprendizaje. Tiene la función de detectar el grado de ayuda que requiere el alumno de parte del maestro para resolver una situación. “*Vigotsky ha definido el concepto de zona de desarrollo próximo para referirse a lo que potencialmente el alumno es capaz de hacer sin la ayuda del profesor*”. (Alfaro Casas, 2008)

### **Ideas Principales**

- a) Desarrollo de las capacidades fundamentales en los procesos de interacción y comunicación desplegados durante la enseñanza
- b) La motivación se relaciona con la solución de los problemas que deben ser reales
- c) El enfoque de la evaluación es dinámica

### **Concepción del alumno y del maestro**

El profesor y los estudiantes tienen el compromiso de participar con sus opiniones para explicar su acuerdo o desacuerdo con la situación o temática estudiada

De la revisión breve sobre estos modelos pedagógicos, y debido a que el proceso educativo del aula virtual debe ser motivante, en el que se vaya construyendo el conocimiento y sea colaborativo, el modelo que más se adapta a esta realidad es el *modelo pedagógico constructivista*.

### **2.3.5 CONSTRUCTIVISMO**

La teoría del aprendizaje constructivista viene a indicar como el conocimiento se construye de forma activa por el alumno, un conocimiento no estático incorporado de forma pasiva mediante el estudio y asimilación teórico-práctica de libros y manuales de estudio, en este sentido el alumno se va a erigir como un actor activo, consciente y responsable de su propio aprendizaje, el quehacer del alumno en su evolución formativa será de una implicación casi total, los



resultados de dicha implicación vendrán a ser los conocimientos que él mismo ha podido ir confeccionando, todo ello bajo la supervisión tanto del docente como del centro educativo / formativo en el que se halla inmerso.

La construcción del conocimiento se efectúa sobre hechos, ideas y creencias que el alumno posee, en función de estos preconceptos dados y los preconceptos que se ponen a disposición del alumno, este finalmente construirá su conocimiento, característica principal de esta teoría que se contrapone a las premisas formuladas desde la teoría conductista, que hace referencia a cómo el conocimiento es explícitamente un proceso de construcción del conocimiento.

Esta teoría ha sido arduamente estudiada e implantada en disciplinas tales como son las matemáticas y ciencias sociales, algo que no supone desde un principio limitar su idoneidad y aplicación a disciplinas del ámbito de la Informática, áreas que parten en su mayoría del estudio y aplicación de ejemplos / problemas reales en busca de una solución no única y limitante.

#### **2.3.5.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO CONSTRUCTIVISTA**

Diversos son los autores que han desarrollado y dilucidado aspectos y rasgos de la teoría constructivista, voces diferentes que confluyen en la descripción de unas características centrales para el proceso de aprendizaje.

a) Definición de problemas bien enfocados. La instrucción constructivista solicita a los estudiantes que estos hagan uso de su conocimiento, todo ello enfocado a la resolución de problemas significativos y complejos. Problemas que proveen el contexto donde los alumnos aplican su conocimiento y toman riendas de su propio aprendizaje. Con el fin de poder desarrollar de forma correcta esta metodología, es necesario diseñar buenos problemas con el fin de estimularla exploración y la reflexión, tan necesarias para la construcción y generación del conocimiento.

b) Colaboración. La instrucción constructivista mantiene que los alumnos aprenden en la interacción con los demás. Los alumnos trabajan en grupo, aplicando el conocimiento combinado con el fin de solucionar el problema.

c) Motivación e implicación de los alumnos en su quehacer formativo. Los aportes que la teoría constructivista, tras una aplicación e-learning y b-learning, en el desarrollo de la disciplina académica orientada al aprendizaje de los Lenguajes de Programación, vienen dados en un primer orden en el desarrollo cognitivo, lo cual permite comprender en qué nivel del desarrollo formativo están ubicados los alumnos, con el fin de que estos puedan enfocar los problemas en base a sus estructuras o esquemas.

Principalmente los alumnos han de alcanzar el estadio de las Operaciones Formales o el razonamiento hipotético deductivo propio de la Informática, generando un conocimiento que no está estructurado en sí mismo, sino que el alumno posee o al menos tiene una leve percepción del mismo. El conocimiento en estas disciplinas es la actividad significativa, donde lo importante es el proceso y no tanto el producto final del mismo.

Por todo lo expuesto y considerando que los objetivos de la asignatura de Teoría Electromagnética de la Carrera de Electrónica y Redes de la Escuela Politécnica Nacional, se centran en analizar conceptual y matemáticamente la Teoría Electromagnética, se considera adecuado que el uso de una aula virtual como una herramienta que complemente el proceso de aprendizaje de dicha asignatura, motivará a los estudiantes a mejorar su asimilación, y además permitirá que todos y cada uno de ellos dispongan de otra fuente de apoyo tanto en los recursos didácticos como informáticos.

### **3 DISEÑO DEL AULA VIRTUAL**

#### **3.1 INTRODUCCIÓN**

El uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación TICs, de elementos multimedia y de las aulas virtuales, hace que su aprendizaje y aplicación en las diferentes actividades del ser humano sea de gran utilidad, la educación no podría estar excluida de esta necesidad. El presente trabajo está encaminado a diseñar un aula virtual para Teoría Electromagnética la misma que será una herramienta en el proceso de conceptualización de la misma.

Teoría Electromagnética se dicta en todas las carreras de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica de La Escuela Politécnica Nacional, para efecto del presente trabajo se considerará como referencia la carrera de Ingeniería Electrónica y Redes de la Información, su carga es de 4 horas semanales, siendo el total efectivo de semana - clase de 16. Es obligatoria para todos los estudiantes y tiene por único prerrequisito a Física General II. El curso se impartirá en la modalidad de aprendizaje combinado, entre clases presenciales y una aula virtual (b-learning)

#### **3.2 OBJETIVO GENERAL DEL CURSO**

Analizar conceptual y matemáticamente los campos electromagnéticos, desde el punto de vista de la Mecánica Clásica, con una herramienta matemática del Cálculo Vectorial, de las Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales y de las Series y Funciones Especiales y contribuir a formar una visión científica del mundo, que permita resolver problemas de campos eléctricos y magnéticos idealizados de la realidad.

### **3.3 CONTENIDO DE LA MATERIA**

#### **1.- ELECTROSTÁTICA**

- 1.1 Ley de Coulomb
- 1.2 Campo Eléctrico
- 1.3 Potencial Electrostático
- 1.4 Ley de Gauss y Aplicaciones
- 1.5 Dipolo Eléctrico

#### **2.- RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ELECTROSTÁTICOS**

- 2.1 Ecuación de Poisson
- 2.2 Ecuación de Laplace
- 2.3 Ecuación de Laplace con una variable independiente
- 2.4 Solución de la Ecuación de Laplace en coordenadas esféricas

#### **3.- EL CAMPO ELECTROSTÁTICO EN MEDIOS DIELECTRICOS**

- 3.1 Campo eléctrico dentro de un dieléctrico
- 3.2 Ley de Gauss en un dieléctrico
- 3.3 Desplazamiento
- 3.4 Condiciones de frontera sobre los vectores de campo.

#### **4.- CORRIENTE ELÉCTRICA**

- 4.1 Naturaleza de la Corriente Eléctrica
- 4.2 Densidad de Corriente Eléctrica
- 4.3 Ecuación de la Continuidad
- 4.4 Ley de Ohm. Conductividad

#### **5.- EL CAMPO MAGNÉTICO DE CORRIENTES ESTACIONARIAS**

- 5.1 Definición de inducción magnética.
- 5.2 Ley de Biot – Savart. Aplicaciones
- 5.3 Ley de Ampere
- 5.4 Potencial Vectorial Magnético
- 5.5 Inducción electromagnética

5.6 Ecuaciones de campo

5.7 Susceptibilidad y permeabilidad magnética.

## 6.- ECUACIONES DE MAXWELL

6.1 Generalización de la Ley de Ampere

6.2 Ecuaciones de Maxwell y sus bases empíricas

6.3 Energía electromagnética

6.4 La ecuación de la onda

6.5 Aplicaciones de las ecuaciones de Maxwell.

## **3.4 CARACTERIZACIÓN DEL AULA VIRTUAL**

El aula virtual tendrá como fundamentación pedagógica un Diseño Instruccional y para su construcción se usará la plataforma Moodle.

### **3.4.1 DISEÑO INSTRUCCIONAL**

El Diseño Instruccional a un proceso sistemático que facilita la construcción de nuevos conocimientos por parte de los estudiantes, al crear situaciones de aprendizaje que utilizan las diferentes herramientas tecnológicas disponibles.

### **3.4.2 PRIMERA TABLA DE DISEÑO INSTRUCCIONAL**

En esta tabla se presenta los objetivos específicos así como el peso relativo y el tiempo asignado para que se cumpla cada uno de los objetivos.

**Tabla 4-** Primera Tabla de Diseño Instruccional

<b>OBJETIVO</b>	<b>Peso Relativo %</b>	<b>Tiempo Asignado Horas</b>
Conocer el entorno de trabajo del aula virtual	0	2
Analizar conceptual y matemáticamente la Electrostática, desde el punto de vista de la Mecánica Clásica, con una herramienta matemática del Cálculo Vectorial y contribuir a formar una visión científica del mundo, que permita resolver problemas idealizados de fuerza eléctrica, campos eléctricos y potencial eléctrico.	13	8
Resolver las Ecuaciones de Laplace y Poisson en una o dos variables, expresadas en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas con una herramienta matemática de las Ecuaciones en Derivadas Parciales y de las Series y Funciones Especiales.	18	12
Analizar conceptual y matemáticamente los campos electrostáticos en medios dieléctricos, desde el punto de vista de la Mecánica Clásica, con una herramienta matemática del Cálculo Vectorial y contribuir a formar una visión científica del mundo, que permita resolver problemas idealizados de campos eléctricos en medios dieléctricos.	13	8
Analizar conceptual y matemáticamente la corriente eléctrica, desde el punto de vista de la Mecánica Clásica, con una herramienta matemática del Cálculo Vectorial y contribuir a formar una visión científica del mundo, que permita resolver problemas idealizados de corriente eléctrica, densidad de corriente, ecuación de la continuidad.	13	8
Analizar conceptual y matemáticamente los campos magnéticos de corrientes estacionarias, desde el punto de vista de la Mecánica Clásica, con una herramienta matemática del Cálculo Vectorial y contribuir a formar una visión científica del mundo, que permita resolver problemas idealizados de campos magnéticos.	18	12
Analizar conceptual y matemáticamente las Ecuaciones de Maxwell, desde el punto de vista de la Mecánica Clásica, con una herramienta matemática del Cálculo Vectorial y contribuir a formar una visión científica del mundo, que permita resolver problemas idealizados de los campos electromagnéticos.	25	16

### 3.4.3 METODOLOGÍA DE APRENDIZAJE

Se utilizara el método activo participativo y el aprendizaje basado en problemas  
La secuencia para aplicar el método es la siguiente:

**Tabla 5-** Metodología para Conceptualizar

<b>Paso 1:</b>	Se presenta la información en el aula, usando un texto guía.
<b>Paso 2:</b>	Cada estudiante procesa la información (Aprendizaje individual).
<b>Paso 3:</b>	El conocimiento adquirido por el estudiante se socializa en el aula a través de discusiones entre ellos (Foro).
<b>Paso 4:</b>	Se conceptualiza la información a nivel global en base a resolver las preguntas propuestas (Cuestionario)

**Tabla 6 –** Metodología para la Resolución de Ejercicios

<b>Paso 1:</b>	Identificar las variables involucradas en el enunciado del ejercicio.
<b>Paso 2:</b>	Identificar el marco teórico a aplicarse en la solución de los ejercicios.
<b>Paso 3:</b>	Elaborar un algoritmo para la solución del ejercicio.
<b>Paso 4:</b>	Resolver el algoritmo.
<b>Paso 5:</b>	Analizar la validez de la solución.

La conceptualización, objeto del presente trabajo se realizará utilizando el aula virtual.

### 3.4.4 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

De acuerdo al Reglamento de Sistema de Estudios de las Carreras de Formación Profesional y de Postgrado del EPN, en sus artículos correspondientes se tiene que:

*“Art. 42.- Los profesores otorgarán a cada estudiante dos calificaciones correspondientes a los resultados obtenidos a través de los eventos de evaluación continua propuestos en la planificación semestral por asignatura, una en la mitad del período lectivo y otra al final del mismo, conforme al calendario académico. Cada calificación será sobre diez puntos y se podrá pasar hasta con un decimal. Ningún evento de evaluación tendrá una valoración superior al 40% de cada calificación.*

*Dentro de las fechas indicadas en el calendario académico, cada profesor ingresará las calificaciones en el SAEW. Al final del semestre deberá entregar un reporte impreso de las mismas en la secretaría de la unidad académica correspondiente.*

*Art. 43.- Los estudiantes que alcancen 14 puntos o más en la suma de las dos calificaciones serán exonerados del examen final y aprobarán la asignatura. La calificación de aprobación será igual a dicha suma multiplicada por dos, sobre 40 puntos, en números enteros.*

*Art. 44.- Los estudiantes de las carreras de ingeniería, ciencias o tecnólogos que no alcancen 14 puntos, pero que tengan por lo menos 9 puntos en la suma de las dos calificaciones, deberán rendir un examen final sobre 20 puntos, para completar un mínimo de 24 puntos para aprobar la asignatura. En cualquier caso, la calificación mínima del examen final debe ser de 12 puntos” (EPN, 2013)*

### **Polinomio de Evaluación**

Eventos de evaluación: examen bimestral, participación en el aula: foros (de discusión y colaborativos), taller, cuestionario; tarea, prueba parcial, examen final. Cada evento se valora sobre diez puntos.

### **Notas del Primer Bimestre y Final**

Nota Examen bimestral x 0,4 + Participación en el Aula x 0.2 + Nota Tareas x 0,10 + Nota pruebas Parciales x 0.3


### **Nota del Examen Supletorio.**

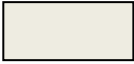
Si el estudiante obtiene en los dos exámenes una nota de 14/20 o más se exonera. Si su nota es mayor o igual a 9/20 pero menor a 14/20 debe rendir un examen supletorio sobre 20 hasta completar 24/40, siendo la mínima nota 12/20. Si tiene menos de 9/20 pierde el semestre.



### 3.4.5 SEGUNDA TABLA DE DISEÑO INSTRUCCIONAL

En esta tabla se establece, semana por semana, la unidad a la que pertenece el tema a tratarse, el objetivo macro y específico, las actividades a realizar y, las fechas de inicio y finalización de cada una. Esta tabla nos ayuda a establecer, para cada uno de los objetivos de aprendizaje, cuál será la actividad de aprendizaje a realizar.

Lo marcado con:  es virtual

 es presencial

**Tabla 7** – Segunda Tabla de Diseño Instruccional. Ambientación

SEMANA	OBJETIVO MACRO	OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDAD	HORAS	INICIO	FIN	EVALUACION
	Conocer el entorno de trabajo del aula virtual	Operar funciones básicas de una plataforma informática para educación a distancia.	Familiarizarse con el entorno de trabajo y las herramientas que provee Moodle	2	1	1	
			Matricularse en el curso y actualizar el perfil con foto.				

**Tabla 8 – Segunda Tabla de Diseño Instruccional. Electrostática**

SEMANA	OBJETIVO MACRO	OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDAD	HORAS	INICIO	FIN	EVALUACION	
	<p>Analizar conceptual y matemáticamente la Electrostática, desde el punto de vista de la Mecánica Clásica, con una herramienta matemática del Cálculo Vectorial y contribuir a formar una visión científica del mundo, que permita resolver problemas idealizados de fuerza eléctrica, campos eléctricos y potencial eléctrico.</p>	<p>Analizar conceptual y matemáticamente la Ley de Coulomb e Intensidad de Campo Eléctrico, así como también Densidad de Flujo Eléctrico y Ley de Gauss</p>	Leer Capítulo 2 y 3 del texto1 de referencia	4	1	1	Taller	
			Clase magistral sobre Fuerza Eléctrica, Campo Eléctrico y ley de Gauss	2	1	1		
			Resolución de Ejercicios planteados en clase	2	1	1	Tarea	
		<p>Analizar conceptual y matemáticamente Potencial, diferencia de Potencial y Energía.</p>		Leer Capítulo 4 del texto1 de referencia	4	2	2	Taller
				Clase Magistral sobre Potencial, Diferencia de Potencia y Energía.	2	2	2	
				Resolución de Ejercicios planteados en clase	2	2	2	Tarea
				Foro colaborativo sobre la resolución de ejercicios planteados en el aula virtual	2	2	2	Foro colaborativo

**Tabla 9** – Segunda Tabla de Diseño Instruccional. Ecuación de Laplace y Poisson

SEMANA	OBJETIVO MACRO	OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDAD	HORAS	INICIO	FIN	EVALUACION
	Resolver las Ecuaciones de Laplace y Poisson en una o dos variables, expresadas en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas con una herramienta matemática de las Ecuaciones en Derivadas Parciales y de las Series y Funciones Especiales.	Resolver las Ecuaciones de Laplace y Poisson en diferentes sistemas de coordenadas. Teorema de Unicidad	Leer capítulo 3 del texto 2 de referencia	4	3	3	Taller
Clase magistral sobre la solución de las Ecuaciones de Laplace y Poisson en diferentes sistemas de coordenadas			4	3	3		
Debate sobre las diferentes formas de Resolución de las Ecuaciones de Laplace y Poisson			2	3	3	Foro colaborativo	
Resolver ciertos ejemplos particulares de las ecuaciones de Laplace y Poisson en diferentes sistemas de coordenadas.		Resolución de Ejercicios de la Ecuación de Laplace y Poisson	4	4	4		
		Resolución de Ejercicios de la Ecuación de Laplace y Poisson	4	5	5	Tarea	
		Responder a cuestionario sobre las Ecuaciones de Laplace y Poisson	2	5	5	Cuestionario	

**Tabla 10** – Segunda Tabla de Diseño Instruccional. Campos Eléctricos en Medios Dieléctricos

SEMANA	OBJETIVO MACRO	OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDAD	HORAS	INICIO	FIN	EVALUACION
	<p>Analizar conceptual y matemáticamente los campos electrostáticos en medios dieléctricos, desde el punto de vista de la Mecánica Clásica, con una herramienta matemática del Cálculo Vectorial y contribuir a formar una visión científica del mundo, que permita resolver problemas idealizados de campos eléctricos en medios dieléctricos.</p>	<p>Analizar conceptual y matemáticamente el campo eléctrico y la ley de Gauss en un medio dieléctrico. Desplazamiento</p>	<p>Leer el capítulo 5 del texto1 de referencia</p>	2	6	6	Taller
			<p>Clase Magistral sobre los campos electrostáticos en medios dieléctricos y condiciones de frontera</p>	4	6	6	
		<p>Analizar conceptualmente las condiciones de frontera sobre los vectores de campo</p>	<p>Ejercicios sobre campos electrostáticos en medios dieléctricos</p>	2	7	7	Tarea
			<p>Responder a la prueba ubicada en el aula virtual</p>	2	7	7	Prueba

EXAMEN BIMESTRAL

**Tabla 11** – Segunda tabla de Diseño Instruccional. Corriente Eléctrica

SEMANA	OBJETIVO MACRO	OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDAD	HORAS	INICIO	FIN	EVALUACION
	Analizar conceptual y matemáticamente la corriente eléctrica, desde el punto de vista de la Mecánica Clásica, con una herramienta matemática del Cálculo Vectorial y contribuir a formar una visión científica del mundo, que permita resolver problemas idealizados de corriente eléctrica, densidad de corriente, ecuación de la continuidad	Analizar conceptual y matemáticamente la naturaleza de la corriente eléctrica, densidad de corriente y ecuación de la continuidad. Conductividad	Leer el capítulo 7 del texto 2 de referencia	4	8	8	Taller
Clase magistral sobre la corriente eléctrica			4	8	8		
Analizar conceptual y matemáticamente las corrientes constantes en medios continuos y la aproximación a equilibrio electrostático.		Resolución de ejercicios planteados en clase	4	9	9	Tarea	
		Responder al cuestionario sobre corriente eléctrica ubicado en el aula virtual	2	9	9	Cuestionario	

**Tabla 12** – Segunda Tabla de Diseño Instruccional. Campo Magnético

SEMANA	OBJETIVO MACRO	OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDAD	HORAS	INICIO	FIN	EVALUACION	
	Analizar conceptual y matemáticamente los campos magnéticos de corrientes estacionarias, desde el punto de vista de la Mecánica Clásica, con una herramienta matemática del Cálculo Vectorial y contribuir a formar una visión científica del mundo, que permita resolver problemas idealizados de campos magnéticos.	Analizar conceptual y matemáticamente la ley de Biot – Savart y la ley de Ampere	Leer el capítulo 8 del texto 2 de referencia	4	10	10	Taller	
		Analizar conceptual y matemáticamente el potencial escalar y vectorial magnético	Clase magistral sobre campos magnéticos de corrientes estacionarias	4	10	10		
		Analizar conceptual y matemáticamente el flujo magnético y la densidad de flujo magnético		Resolución de ejercicios planteados en clase	6	11	12	Tarea
				Trabajo grupal para caracterizar los campos magnéticos de corrientes estacionarias	2	12	12	Trabajo Grupal
				Responder al cuestionario sobre campos magnéticos de corrientes estacionarias ubicado en el aula virtual	4	12	12	Cuestionario

**Tabla 13** – Segunda Tabla de Diseño Instruccional. Ecuaciones de Maxwell

SEMANA	OBJETIVO MACRO	OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDAD	HORAS	INICIO	FIN	EVALUACION
	<p>Analizar conceptual y matemáticamente las Ecuaciones de Maxwell, desde el punto de vista de la Mecánica Clásica, con una herramienta matemática del Cálculo Vectorial y contribuir a formar una visión científica del mundo, que permita resolver problemas idealizados de los campos electromagnéticos.</p>	<p>Analizar conceptual y matemáticamente la Ley de Faraday, así como las bases empíricas de las Ecuaciones de Maxwell. Energía electromagnética</p>	<p>Leer capítulo 16 del texto 2 de referencia</p>	8	13	14	Taller
		<p>Analizar conceptual y matemáticamente la Ecuación de onda. Condiciones de Frontera</p>	<p>Clase magistral sobre las ecuaciones de Maxwell</p>	8	13	14	
		<p>Analizar conceptual y matemáticamente la Ecuación de onda con fuentes</p>	<p>Resolución de ejercicios planteados en clase</p>	4	15	15	Tarea
			<p>Trabajo grupal en clase para caracterizar las Ecuaciones de Maxwell</p>	2	16	16	Trabajo Grupal
			<p>Responder a la prueba sobre las ecuaciones de Maxwell ubicado en el aula virtual.</p>	2	16	16	Prueba

EXAMEN FINAL









**Tabla 15** – Direcciones URL de los Textos del Aula

Nombre del Libro	Autor	Referencia en el DI	Dirección URL
Teoría Electromagnética	William H. Hayt, JR	Texto 1 de Referencia	<a href="https://www.mixturecloud.com/media/download/SR7sdtPi">https://www.mixturecloud.com/media/download/SR7sdtPi</a>
Fundamentos de la Teoría Electromagnética	Reitz/Milford/Christy	Texto 2 de Referencia	<a href="http://teoriaelectromagneticaupta.files.wordpress.com/2012/05/reitz-milford-teoria-electromagnetica-en-espac3b1ol.pdf">http://teoriaelectromagneticaupta.files.wordpress.com/2012/05/reitz-milford-teoria-electromagnetica-en-espac3b1ol.pdf</a>
Electromagnetismo	Joseph A. Edminister		<a href="http://es.scribd.com/doc/118566356/Schaum-Joseph-a-edminister-Electromagnetismo">http://es.scribd.com/doc/118566356/Schaum-Joseph-a-edminister-Electromagnetismo</a>

Para una familiarización efectiva, el estudiante deberá también conocer la normativa del curso, que será expuesta una sola vez. Contendrá indicaciones generales, valoración de las actividades, formatos de presentación de los trabajos, entre otras.

### 3.5.2 UNIDADES DE CONTENIDO

Las unidades de contenido son seis y las actividades a realizar, los recursos disponibles y la evaluación a efectuar se han planificado de acuerdo a los objetivos de cada una de estas unidades.

Ahora bien, en el diseño instruccional se cita actividades, son las que debe hacer el estudiante ya sea presencialmente o en el aula virtual. Estas, son diferentes a las que se pone en el aula. Por ejemplo en el Diseño Instruccional se pone como actividad leer un capítulo de un texto guía, en el aula la actividad es el taller. De acuerdo a las actividades y recursos disponibles en la plataforma y el Diseño Instruccional, las unidades contendrán:

**Unidad 1: Electroestática****Recursos**

- 1.- Video de Electroestática
- 2.- Ejercicios de Electroestática
- 3.- Simulador de campo eléctrico

**Actividades**

- 1.- Taller: Electroestática
- 2.- Taller: Potencial
- 3.- Foro: Resolución de Ejercicios sobre Electroestática

**Unidad 2: Resolución de Problemas Electroestáticos****Recursos**

- 1.- Ejercicios de la Ecuación de Laplace y Poisson

**Actividades**

- 1.- Taller: Ecuaciones de Laplace y Poisson
- 2.- Foro: Resolución de las ecuaciones de Laplace y Poisson.
- 3.- Cuestionario: Ecuación de Laplace y Poisson

**Unidad 3: Campo Electroestático en Medios Dieléctricos****Recursos**

- 1.- Ejercicios de Medios Dieléctricos

**Actividades**

- 1.- Taller: Electroestática en Medios Dieléctricos

**Evaluación**

- 1.- Prueba de Electroestática

**Unidad 4: Intermedio del curso**

Unidad que servirá para fortalecer el avance del curso.

**Unidad 5: Corriente Eléctrica****Recursos**

- 1.- Ejercicios de Corriente Eléctrica

**Actividades**

- 1.- Taller: Corriente Eléctrica
- 2.- Cuestionario de Corriente Eléctrica

**Unidad 6: Campo Magnético****Recursos**

- 1.- Video de Campo Magnético
- 2.- Video de Flujo Magnético
- 3.- Ejercicios sobre Campo Magnético

**Actividades**

- 1.- Taller Campo Magnético
- 2.- Cuestionario: sobre Campo Magnético

**Unidad 7: Ecuaciones de Maxwell****Recursos**

- 1.- Video de las Ecuaciones de Maxwell 1/3
- 2.- Video de las Ecuaciones de Maxwell 2/3
- 3.- Video de las Ecuaciones de Maxwell 3/3

**Actividades**

- 1.- Taller: Ecuaciones de Maxwell

**Evaluación**

- 1.- Prueba sobre Campos Magnéticos y Ecuaciones de Maxwell

**Unidad 8: Retroalimentación**

Unidad en la que se encontrará una encuesta y un foro de fin de curso.

**Unidad Cierre – Despedida**

Unidad Institucional

Si bien en el diseño instruccional no se pone como actividad observar algún video, como actividad de refuerzo en el aula se ubica algunos videos y un simulador. En la siguiente tabla se colocará la dirección URL de los videos y el simulador. Sería bueno considerar en el futuro que como actividad institucional se realicen trabajos

tendientes a disponer de videos y simuladores producidos íntegramente en la Escuela Politécnica Nacional.

**Tabla 16** – Direcciones URL de Videos y Simulador

<b>Tipo</b>	<b>Nombre</b>	<b>Dirección URL</b>
Video	Ley de Coulomb	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=sM6n9-Ggd6k&amp;list=PLto8GSL_rbPusSvxO8-YDevPTdTNXM4Gu">https://www.youtube.com/watch?v=sM6n9-Ggd6k&amp;list=PLto8GSL_rbPusSvxO8-YDevPTdTNXM4Gu</a>
Simulador	Campo Eléctrico	<a href="http://phet.colorado.edu/sims/charges-and-fields/charges-and-fields_es.html">http://phet.colorado.edu/sims/charges-and-fields/charges-and-fields_es.html</a>
Video	Campo Magnético	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=wT4hOuj4QDU">https://www.youtube.com/watch?v=wT4hOuj4QDU</a>
Video	Flujo Magnético	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Pxyow3tVwAU">https://www.youtube.com/watch?v=Pxyow3tVwAU</a>
Video	E. Maxwell 1/3	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=RYTFGGMhS8o">https://www.youtube.com/watch?v=RYTFGGMhS8o</a>
Video	E. Maxwell2/3	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=dITXo32Tiw">https://www.youtube.com/watch?v=dITXo32Tiw</a>
Video	E. Maxwell3/3	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=EHxIxo4Cpgw">https://www.youtube.com/watch?v=EHxIxo4Cpgw</a>

Es importante aclarar respecto a la unidad Cierre – Despedida, cuya presentación maneja la institución, no se puede alterar y vincula el aula con las redes sociales, para que por medio de ellas los estudiantes tengan otro camino de interacción.



# Cierre - Despedida

Video de Cierre del curso de Teoría Electromag...  



 INFORMACIÓN

 Web de la EPN

 Facebook de la EPN

 Twitter de la EPN

**Grafico 1.** Redes Sociales en el Aula

## 4 CONSTRUCCION DEL AULA VIRTUAL

El aula virtual será construida en la plataforma Moodle 2.5. La administración corresponde al Centro de Educación Continua (CEC) de la Escuela Politécnica Nacional.

La dirección URL del entorno virtual es <https://www.campus.virtualepn.edu.ec>

Cada usuario está registrado mediante Nombre del usuario, que generalmente será su cédula de identidad y una contraseña personal.



**Grafico 2.** Entorno Virtual de la EPN

Una vez autenticado el usuario, puede acceder al aula de Teoría Electromagnética.

Para estar autenticado en el aula el estudiante deberá primero matricularse, para lo cual el administrador del aula (CEC) solicita de cada estudiante, su número de cédula de identidad y un mail. La apertura del curso y su cierre dependen únicamente del administrador.

Cualquier cambio a la estructura fundamental de la plataforma será notificada directamente al administrador.



**Grafico 3.** Entorno Virtual del Aula de Teoría Electromagnética

Es en este entorno que se trabajara en cada una de las unidades.

Las actividades y recursos de cada una de las unidades fueron construidas en base al Diseño Instruccional.

## **5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 CONCLUSIONES**

- El aula virtual es una herramienta importante en el proceso de conceptualización de la Teoría Electromagnética, su dependencia no puede ser única. Es necesaria la clase presencial.
- Las actividades y recursos dentro del aula están a disposición de los alumnos durante todo el período académico.
- La interacción y la comunicación entre los estudiantes y los estudiantes con el tutor es fundamentales para lograr un aprendizaje significativo.
- Al ser un aula virtual flexible, cualquier cambio o modificación es conocida inmediatamente por los alumnos.
- Teoría Electromagnética es una materia teórica. La posibilidad de disponer y unificar bibliografía para el estudio, posibilita que las actividades a realizar sean uniformes.
- El diseño del aula es fundamental en el proceso de aprendizaje. No debe ser pesada ni se la debe improvisar.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Sería bueno que como parte del desarrollo de las aulas virtuales se emprendan proyectos para crear videos y simuladores.
- Mejorar el sistema de cobertura del servicio de Internet. Una banda ancha de buena calidad ayuda a que el proceso sea más eficiente.
- Crear textos de la asignatura para que puedan ser usados en el aula y no recurrir así a textos que se encuentran disponibles en Internet.
- Que las clases presenciales sean a la par con las actividades y recursos que se ofrecen en el aula virtual.
- La tutoría debe ser continua, de ella depende el éxito del aula virtual.

## REFERENCIAS

- Alfaro Casas, L. (2008). Sistema e-Learning Inteligente. *Mosaico Científico*, 9-15.
- Ball, S. (1998). *La Motivación Educativa*. Madrid: Nancea, S.A.
- Barajas, M. (2003). *La tecnología educativa en la enseñanza superior (EVA)*. Madrid: Mc Graw -Hill.
- Barberá, E., & Badia, A. (2005). El uso educativo de las aulas virtuales emergentes en la educación Superior. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 1-12.
- EPN. (2013). *Reglamento del sistema de Estudios de las Carreras*. Recuperado el 2014, de [http://www.epn.edu.ec/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=497&Itemid=407](http://www.epn.edu.ec/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=497&Itemid=407)
- FATLA. (2009). Recuperado el 2009, de <http://www.fatla.org/epe/mod/book/print.php?id=36>
- Flórez Ochoa, R. (2003). *Evaluación Pedagógica y Cognición. Docente del Siglo XXI*. Bogotá: Mac Graw Hill.
- Henaó Alvarez, O. (2002). *La enseñanza Virtual en la Educación Superior*. Bogotá: ICFES.
- Morduchowicz, R. (1997). *La escuela y los medios. Un binomio necesario*. Buenos Aires: AIQUE
- Moreno, F. (2002). *Diseño Instructivo de la formación on-line*. Barcelona: Ariel.
- Moreno, F. (2002). *Diseño Instructivo de la Formación On-line*. Barcelona: Ariel.
- Poole, B. (2003). *Tecnología Educativa*. Bogotá: MacGraw-Hill.
- Rosiris, C. w. (2008). Recuperado el 2010, de <http://www.rosiris.com>
- Watson, J. (1972). *Teorías de Aprendizaje. El conductismo*. Buenos Aires: AIQUE.
- Wiley, D. (2008). Recuperado el 2010, de <http://www.opencontent.org/docs/dissertation.pdf>