

Design and Construction of a Virtual Classroom for Conceptualization of Electromagnetic Theory in the Electronics Track and Information Networks of the College of Electric and Electronic Engineering of the Escuela Politécnica Nacional (National Polytechnic School) using the Moodle Platform

Hugo Arias, Msc. Ivan Sandoval, Msc
Escuela Politécnica Nacional.
Quito – Ecuador
hugo.arias@epn.edu.ec
ivan.sandoval@epn.edu.ec

Abstract – In recent year's education has been fortified with technological tools and computerized???. TICs, which contribute to the learning and training process. The Virtual Classroom is one of these. This paper makes reference to the design and construction of a virtual classroom for the conceptualization of Electromagnetic Theory for the Electronic and Information Networks of the EPN using the Moodle platform along with the Instructional Design as the pedagogical basis. To achieve all of this, not only is it necessary to introduce the TICs into the educational and communication process but to also Modify the learning model to the traditional. The model used in the TE classroom is the Constructivist model.

Keywords: Electromagnetic Theory, Virtual Classroom, Constructivism.

Digital Object Identifier (DOI): <http://dx.doi.org/10.18687/LACCEI2016.1.1.294>
ISBN: 978-0-9822896-9-1
ISSN: 2414-6390

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

Hugo Arias, Msc. Ivan Sandoval, Msc
Escuela Politécnica Nacional.
Quito – Ecuador
hugo.arias@epn.edu.ec
ivan.sandoval@epn.edu.ec

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 artículo hace referencia al diseño y la construcción de un aula virtual para la conceptualización 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. 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.

Palabras Claves: Teoría Electromagnética, Aula Virtual, Constructivismo

I. INTRODUCCION

Para lograr un aprendizaje que aporte en el desarrollo de capacidad de autoaprendizaje, espíritu crítico fundamentalmente e integración a sociedades del conocimiento, es necesario que el estudiante participe activamente en la construcción individual social del aprendizaje y una herramienta de apoyo adicional es la educación virtual, sin que por esto se pierda rigurosidad en la formación técnica, permitiendo simultáneamente al estudiante interactuar con estudiantes a su mismo nivel o con expertos en áreas de aplicación de ingeniería que amplíen su visión del mundo, tradicionalmente limitada al aula de clase.

Es en este marco general, en donde se enmarca la propuesta de usar una plataforma virtual para soportar un curso de electromagnetismo, ampliando considerablemente las posibilidades del estudiante para aprender en contexto, usando para ello las bondades de los enlaces en Internet, y la discusión en foros, chats, videoconferencias, etc. donde se tratan temáticas relacionadas.

II. MARCO TEORICO

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación ofrecen diversidad de medios y recursos para apoyar la enseñanza; sin embargo no es la tecnología disponible el factor que debe determinar los modelos, procedimientos o estrategias didácticas. La creación de

ambientes virtuales de aprendizaje debe inspirarse en las mejores teorías de la psicología educativa y de la pedagogía. El simple acceso a buenos recursos no exime al docente de un conocimiento riguroso de las condiciones que rodean al aprendizaje, o de una planeación didáctica cuidadosa.

El diseño del aula virtual de Teoría Electromagnética se realizó no solo considerando los aspectos tecnológicos, como: la plataforma Moodle, las herramientas informáticas y de comunicación de las TICs, sino que fue necesario conocer acerca del modelo pedagógico que más se ajusta a las necesidades y que permita al estudiante involucrarse dentro del proceso de aprendizaje. El modelo pedagógico que nos permite desarrollar actividades de esta naturaleza es el Constructivismo.

A. 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.

B. 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.

C. 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.

D. 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.

E. 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.

F. 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.

II. DISEÑO DEL AULA VIRTUAL

Para el diseño del aula virtual de Teoría Electromagnética se usó como plataforma a MOODLE y su fundamentación pedagógica en base al diseño instruccional, que no es más que 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.

Cada unidad del contenido de la materia, que en total son seis, está caracterizada por su propio objetivo, los mismos serán la base para definir las actividades tanto a nivel presencial como virtual. Por esta razón la modalidad

de estudio será combinado, es decir de una modalidad b-learning.

En el diseño instruccional del aula se ha considerado tres tablas:

- a) 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.
- b) 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.
- c) Tabla de Simultaneidad. La tabla de simultaneidad es una matriz que contiene una columna para cada una de las actividades y una columna por cada semana de duración del curso.

La plataforma Moodle 2.5 en la que se usó para diseñar el aula virtual de TE la administra la DGIP de la Escuela Politécnica Nacional y por razones técnicas de manejo del entorno, la presentación del aula tiene un formato único y previamente establecido.

El aula virtual tendrá una unidad de inicio, seis unidades de contenidos, una unidad intermedia, una de retroalimentación y una de cierre - despedida. Cada unidad de contenido corresponde a un tema de estudio.

A. UNIDAD DE INICIO

Esta unidad da una presentación al curso, se expone todos los recursos que se utilizará.

B UNIDADES DE CONTENIDO

Son seis, que corresponde cada una a un tema de estudio, así:

Unidad 1: Electrostática

Unidad 2: Resolución de Problemas Electrostáticos

Unidad 3: Campo Electrostático en Medios Dieléctricos

Unidad 4: Intermedio del curso

Unidad 5: Corriente Eléctrica

Unidad 6: Campo Magnético

Unidad 7: Ecuaciones de Maxwell

Unidad 8: Retroalimentación

Unidad Cierre – Despedida

Las actividades en el aula virtual de cada una de estas unidades se establecen del Diseño Instruccional. La participación del estudiante en la misma dependerá de la planificación que se haga de cada uno de los objetivos que se planteen. Tomemos como ejemplo la unidad uno.

El objetivo de esta unidad es: 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.

A este objetivo lo denominaremos objetivo “macro”. En base a este, se tendrá dos objetivos específicos que son:

- a. Analizar conceptual y matemáticamente la Ley de Coulomb e Intensidad de Campo Eléctrico, así como también Densidad de Flujo Eléctrico y Ley de Gauss.
- b. Analizar conceptual y matemáticamente Potencial, diferencia de Potencial y Energía.

Para que se cumpla estos objetivos, el aula virtual será una herramienta importante en el proceso de conceptualización, ya que nos permitirá socializar de una mejor manera la información y así lograr que el estudiante pueda compartir un mejor proceso de aprendizaje. Para lograra esto, en al aula virtual se deberá definir actividades, como en este caso, lecturas de un tema del texto de referencia, la misma que será evaluada en un taller o en un foro colaborativo.

La participación del estudiante deja de ser pasiva, para convertirse en una participación activa y la participación con su grupo de trabajo dependerá única y exclusivamente de él, así como de su interés por el aprendizaje.

Es necesario indicar que las actividades del aula deben ser flexibles y motivadoras, lo que hará que el aula en sí mismo sea también flexible. No debe ser pesada para que así un participante no busque abandonar tan pronto ingrese. El docente se convierte en un facilitador del proceso, y el centro de todo es el estudiante, y será este, el que a medida que avance el curso vaya construyendo el conocimiento.

La evaluación en el aula virtual será parte de la evaluación total del curso. No se debe olvidar que el aula virtual será una herramienta importante en el proceso de conceptualización y que es necesaria en el caso de Teoría Electromagnética la clase presencial, b-learning.

III. CONSTRUCCION DEL AULA VIRTUAL

El aula virtual será construida en la plataforma Moodle 2.5. La administración corresponde a la DGIP de la Escuela Politécnica Nacional.

La dirección URL del entorno virtual es <https://educacionvirtual.epn.edu.ec/my/>

Cada usuario en esta nueva versión de la plataforma está registrado con las iniciales de su correo electrónico institucional y su registro único de matrícula.

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

Para estar autenticado en el aula el estudiante deberá primera matricularse, para lo cual el administrador del aula (DGIP) ubica a los estudiantes de acuerdo a la matrícula en la materia y esto lo hace en el SAEW. 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.

El aula virtual para lograr el objetivo que es ser una herramienta de apoyo en el proceso de aprendizaje de la Teoría Electromagnética y esperar que el estudiante a medida que avanza el curso vaya construyendo el conocimiento usa todos los recursos y actividades necesarias para conseguir el objetivo. Así por ejemplo:



Fig 1. Presentación del aula

La Figura 1 corresponde a parte de la presentación del aula, en un formato establecido por la institución.



Estimados estudiantes mi nombre es HUGO MARCELO ARIAS ERAZO y compartiré con ustedes la materia de TEORIA ELECTROMAGNETICA.

Soy profesor de la Escuela Politécnica Nacional desde hace 28 años, estude en la facultad de ciencias de la EPN y obtuve el título de Físico y mi expectativa en este ciclo es de buscar excelencia en todo nivel de mis estudiantes, tanto personal como académica.

Para ello es importante mantener el compromiso mutuo de seguir responsablemente las actividades de la materia, utilizar los recursos de cada sección, desarrollar las tareas de afianzamiento, participar en los foros y todas las demás actividades que se hayan planificado.

Fig. 2 Presentación del Tutor

La motivación es muy importante y el aula dispone de muchos videos en la que se motiva al estudiante en su proceso de aprendizaje. La figura 2 muestra uno de algunos videos con este propósito.

En la construcción del conocimiento es necesario que analice el comportamiento de las ecuaciones y para ello el

uso de un simulador es necesario, tal como se indica en la Figura 3.



Fig. 3 Simulador de Campo Eléctrico

También se puede encontrar pruebas, trabajos, lecciones, chats, foros, los mismos que se los podrán realizar dependiendo de la disponibilidad de los estudiantes.

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA DEBER No. 4

1.- Un sistema de cargas y corrientes está completamente contenido en el interior de un volumen fijo V . El momento dipolar de la distribución de corriente – carga está definido por

$$\vec{P} = \int_V \vec{r} \rho \, dv$$

Donde \vec{r} es el vector posición desde un origen fijo. Demuestre que

$$\int_V \vec{J} \, dv = \frac{d}{dt} \vec{P}$$

2.- Una esfera homogénea, isotrópica, de conductividad g está sujeta a un potencial $U_0 \cos \theta$ en todos los puntos de su superficie. Aquí θ es el ángulo polar usual medido con respecto a un eje que pasa por el centro de la esfera. Determine la densidad de corriente \vec{J} en todos los puntos interiores de la esfera.

3.- Un largo alambre de cobre de radio a se coloca tenso y a una distancia h paralelamente a una placa de cobre infinita. La región que está por encima de la placa y rodea al alambre se llena con un medio de conductividad g . Demuestre que la resistencia eléctrica entre los dos electrodos de cobre, por unidad de longitud de alambre, está dada por

$$R = \frac{1}{2\pi g} \cosh^{-1} \frac{h}{a}$$

Fig. 4 Ejemplo de un Deber que debe ser realizado usando el foro para discutir su solución.

En este caso el deber debe realizarlo el estudiante y discutirlo en un foro con sus compañeros y subir en un archivo PDF el trabajo realizado. Normalmente este trabajo se lo hace en grupo de 4 a 6 estudiantes. Figura 4.

Todos estos recursos deben ser expuestos dependiendo de la necesidad del curso, así como también de la disponibilidad de los estudiantes de disponer un servicio adecuado de Internet.

IV. 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, facilita 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.

V. REFERENCIAS

- [1] Alfaro Casas, L. (2008). Sistema e-Learning Inteligente. *Mosaico Científico*, 9-15.
- [2] Ball, S. (1998). *La Motivación Educativa*. Madrid: Nancea, S.A.
- [3] 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.
- [4] Flórez Ochoa, R. (2003). Evaluación Pedagógica y Cognición. Docente del Siglo XXI. Bogotá: Mac Graw Hill.
- [5] Moreno, F. (2002). Diseño Instructivo de la Formación On-line. Barcelona: Ariel.
- [6] Poole, B. (2003). *Tecnología Educativa*. Bogotá: MacGraw-Hill.
- [7] Rosiris, C. w. (2008). Recuperado el 2010, de <http://www.rosiris.com>
- [8] Watson, J. (1972). Teorías de Aprendizaje. El conductismo. Buenos Aires: AIQUE.
- [9] Wiley, D. (2008). Recuperado el 2010, de <http://www.opencontent.org/docs/dissertation.pdf>

