

Congreso Iberoamericano de Educación

METAS 2021

Un congreso para que pensemos entre todos la educación que queremos
Buenos Aires, República Argentina. 13, 14 y 15 de septiembre de 2010

TIC Y EDUCACIÓN

El impacto de la plataforma moodle en el aprendizaje significativo de conceptos de física

Jonás Torres Montealbán¹

¹ Universidad Autónoma Chapingo, Preparatoria Agrícola, Área de Física.
Carretera México-Texcoco Km. 38.5 Chapingo Estado de México
e-mail: jonastom68@yahoo.com.mx

Resumen

Mediante una propuesta didáctica que hace uso de la plataforma educativa moodle se analizó el rendimiento de dos grupos de estudiantes de física de la Preparatoria Agrícola de la UACH. El primer grupo complementó sus clases presenciales con las actividades proporcionadas en la plataforma moodle y el segundo grupo trabajó sin el uso de este recurso tecnológico. La propuesta se desarrolló en seis secciones que relacionan la enseñanza estratégica y el uso de las nuevas tecnologías, figura 1. La Sección I define el marco teórico donde se examinan las estrategias didácticas utilizadas. La Sección II identifica los contenidos de la física para cada actividad de acuerdo a la estructura jerárquica de los tópicos a estudiar. La Sección III describe la propuesta de enseñanza. La Sección IV instrumenta el material didáctico donde sólo el primer grupo utilizó la plataforma moodle. La Sección V describe los resultados que se obtuvieron al comparar los dos grupos de estudiantes. La Sección VI interpreta los resultados y se describen las conclusiones a las que se llegó.

Palabras clave: Aprendizaje de la física, plataforma educativa moodle y planeación docente.

Abstract

As a didactic proposal, moodle e-learning platform was implemented in one of two Physics High School's group at UACH, in order to show how the use of new technologies can improve the learning progress linked to physic's concepts. As a result, the first group worked at the same time with inside class activities as well as outside resources from the moodle e- platform. The second group only worked with inside class activities. This teaching application was developed in six sections shown in figure 1. Section I defines the educational framework. Section II identifies the key physic's concepts to be studied in each proposed activity. Section III describes the didactic model. Section IV displays the compared results between similarities and differences in both groups. Section VI shows the gathered information in order to be discussed as a topic related on how new technologies improve the Physic's learning process in the high school' students.

Keywords: Physics learning, moodle e-learning platform and teaching planning.

Introducción

Este trabajo tiene la finalidad de mejorar la planeación docente al incorporar los nuevos recursos tecnológicos como es la plataforma educativa moodle y apoyar a los alumnos en el estudio de conceptos de física en la Preparatoria Agrícola de la UACH. Mediante ésta propuesta didáctica diseñada e instrumentada con base en la *enseñanza estratégica*.

Se pretende que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento que los conviertan en aprendices autosuficientes estimulando el aprendizaje significativo de los conceptos estudiados, mediante una propuesta estratégica, **figura 1**

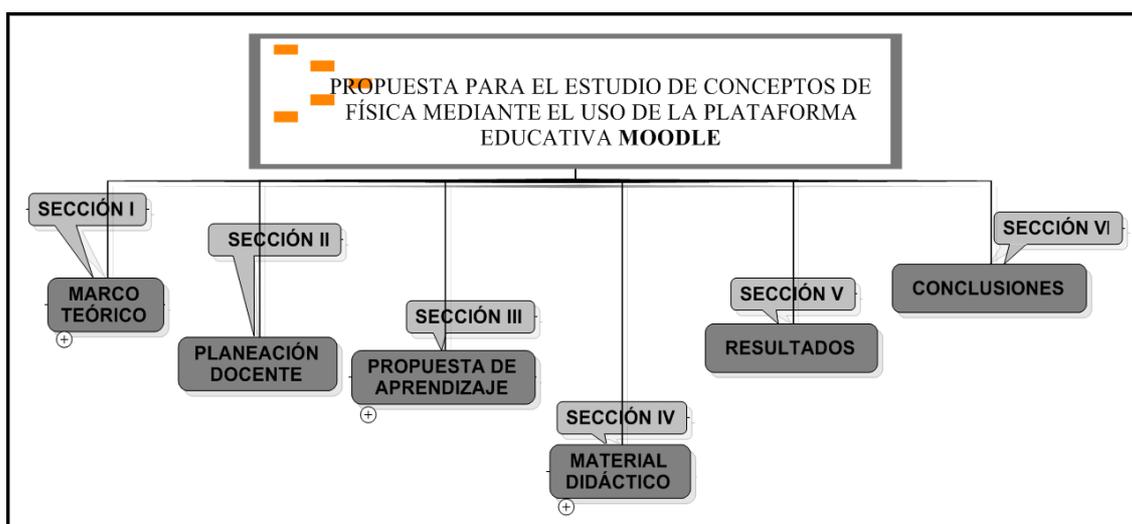


Figura1.- Modelo estratégico diseñado para el uso de la plataforma educativa moodle.

Con base en lo anterior se estructuraron los contenidos a estudiar mediante una secuencia clara y articulada de los conceptos que permita a los estudiantes asimilarlos. La primera estructura significativa se atendió organizando los temas de lo simple a lo complejo, de lo conocido a lo desconocido; mientras que la segunda se atendió vigilando que la estructura cognitiva de los estudiantes contara con los elementos pertinentes para relacionar el nuevo aprendizaje con sus conocimientos previos.

Para el logro del aprendizaje significativo se tomó en cuenta: los conceptos previos que el alumno tiene, la estructuración significativa del contenido (la jerarquización de los conceptos) y también la planeación docente que facilite las relaciones entre el conocimiento previo del alumno con el nuevo aprendizaje.

En la planeación docente, se desarrolló un material didáctico que se encuentra en la plataforma educativa moodle y que es parte fundamental de los objetivos de este trabajo, el diseño la elaboración y la aplicación de un material didáctico en la práctica docente. En la **figura 2**, se muestra la relación entre las actividades estructuradas significativamente, el material didáctico desarrollado y el constructivismo.

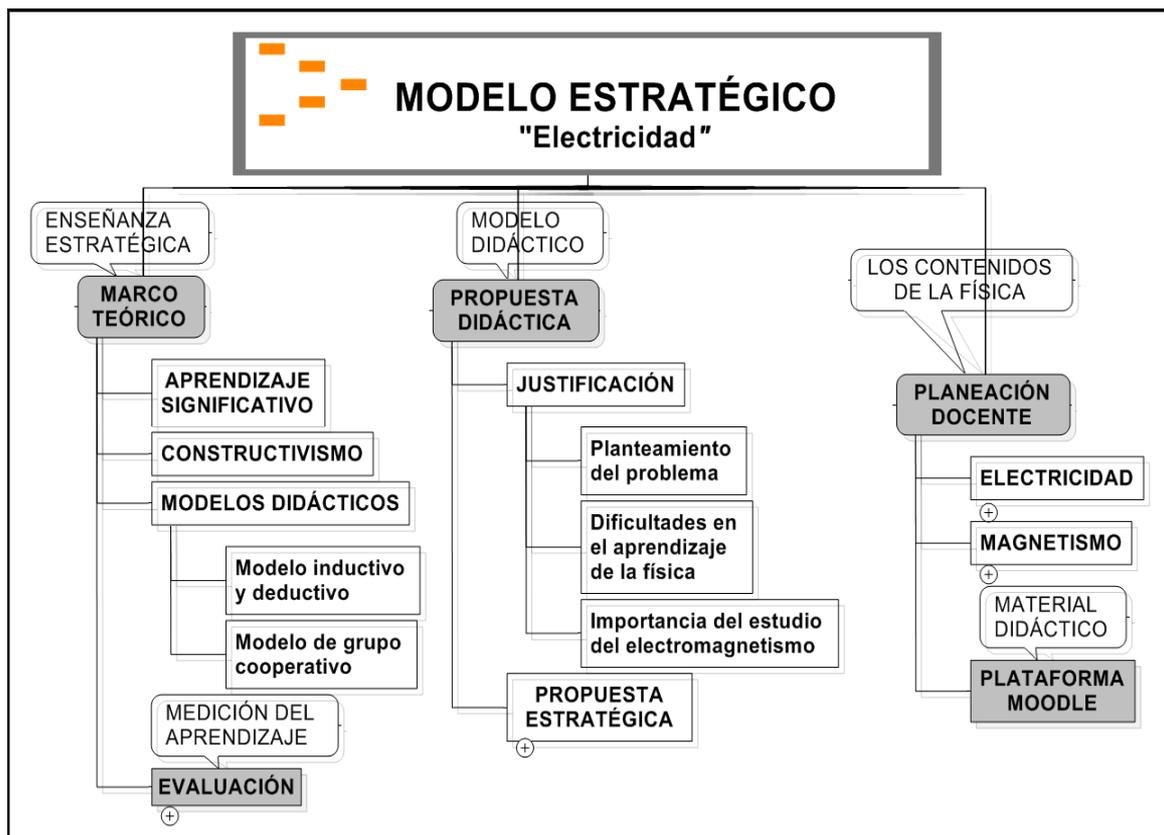


Figura 2.- Modelo estratégico diseñado para el estudio de electromagnetismo.

A continuación se describen cada uno de las secciones que constituyen este trabajo, con el fin de explicar el diseño e instrumentación en la práctica de una propuesta didáctica que integra la *enseñanza estratégica* de manera que los alumnos asimilen los conceptos de física y desarrollen habilidades necesarias para aprender a aprender con base en el *constructivismo*, el *aprendizaje significativo* y los *modelos didácticos*. Además, proporcionar a los docentes una forma sencilla, para planear, hacer uso de las nuevas tecnologías y ejecutar sus clases bajo un modelo estratégico.

Las seis secciones se instrumentaron a los dos grupos de estudio:

Primer grupo: Alumnos entre 16-18 años en promedio de la Preparatoria Agrícola que cursan la materia de física III (electromagnetismo). A este grupo se les proporcionó una cuenta de usuario y contraseña para darse de alta en el curso de física III para complementar las clases presenciales.

Segundo grupo: Alumnos entre 16-18 años en promedio de la Preparatoria Agrícola que cursan la materia de física III (electromagnetismo). A este grupo no se les proporcionó este recurso didáctico.

El objetivo principal de este trabajo es analizar el impacto que puede tener el uso de la plataforma moodle con alumnos de física en clases presenciales. Cabe mencionar que este curso de Física III está en su fase de prueba en la plataforma educativa moodle del servidor de la Universidad Autónoma Chapingo.

Cabe mencionar que este curso de Física III está en su fase de prueba en la plataforma educativa moodle del servidor de la Universidad Autónoma Chapingo.

Material y Método

Marco teórico

Se establece el marco teórico donde se examinan estrategias conceptuales diseñadas para incrementar los logros de los estudiantes en sus habilidades de pensamiento, **figura 3**. Esta participación activa resulta tanto en una mayor comprensión de los contenidos estudiados. Los modelos de enseñanza presentados son la base de la propuesta, con los cuales se propicia la participación activa de los alumnos en el proceso de tomar la información y transformarla mentalmente en formas organizadas y comprensibles.

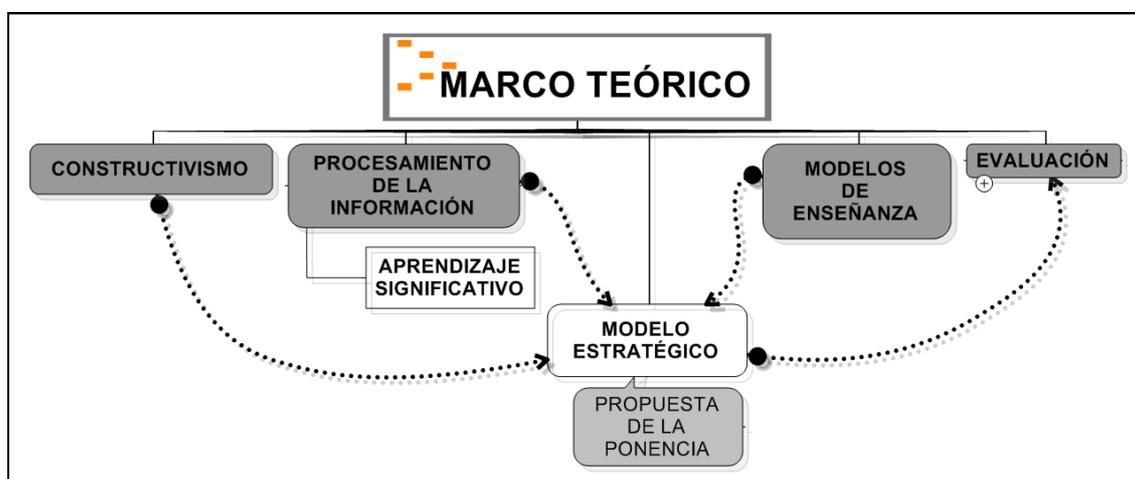


Figura 3.- Modelo estratégico diseñado e instrumentado en este trabajo

La enseñanza estratégica puede usarse para desarrollar otras habilidades metadisciplinarias en los estudiantes, que resultan indispensables para tener un desempeño adecuado a las exigencias, tanto al nivel bachillerato, como del mundo profesional. Los ejes teóricos que sustentan la propuesta para formar aprendices estratégicos se desarrollan a continuación y son fundamentalmente:

- a) El constructivismo
- b) El aprendizaje significativo
- c) Las estrategias de aprendizaje

Constructivismo: para el constructivismo lo fundamental es que el conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, sino de un proceso dinámico e interactivo por el cual la información externa se interpreta por la mente y después ésta la construye progresivamente en modelos cada vez más complejos. A través de estos modelos que se pueden mejorar es posible explicar fenómenos.

Aprendizaje significativo: como la estructura cognitiva de un estudiante es única, la interpretación y las experiencias son únicas y no son estáticas, cambia conforme aprendemos. Si para aprender se tiene que llevar el conocimiento nuevo a ocupar un lugar en la memoria a largo plazo y relacionarlo con la estructura cognitiva existente.

Tendríamos que preguntarnos: **-¿Cómo puede darse tal relación?-** Y la respuesta es: *“Por medio del aprendizaje significativo, esto quiere decir que el nuevo conocimiento se integrará en la estructura cognitiva si se le da un significado personal, para lo cual se requiere de antecedentes necesarios que propicien la comprensión (mucho más allá del nivel memorístico) y la construcción de significados”.*

Planeación docente

Se articularon los temas para cada actividad de acuerdo a la estructura jerárquica de los contenidos a estudiar, de manera que cada sección temática se va integrando significativamente para facilitar el aprendizaje de los conceptos. Está **Planeación Docente** se divide en 5 temas que corresponden a electrostática, corriente eléctrica, circuitos eléctricos magnetismo y aplicaciones tecnológicas, como se muestra en la **figura 4**.



Figura 4.- Los contenidos de la física a estudiar en la plataforma moodle.
Propuesta de enseñanza-aprendizaje

Se presenta la propuesta de enseñanza-aprendizaje, en la cual se hace el planteamiento del problema, se reflexiona sobre las dificultades en la enseñanza de la física y la importancia del estudio de la física en el bachillerato. El objetivo principal de este trabajo es mediante el *constructivismo*, el *aprendizaje significativo* y las *estrategias de aprendizaje* instrumentar un modelo (estratégico) que haga uso de la plataforma educativa moodle, integrados en un *material didáctico* que ayuden a los estudiantes del nivel bachillerato a comprender conceptos de física, **figura 5**.

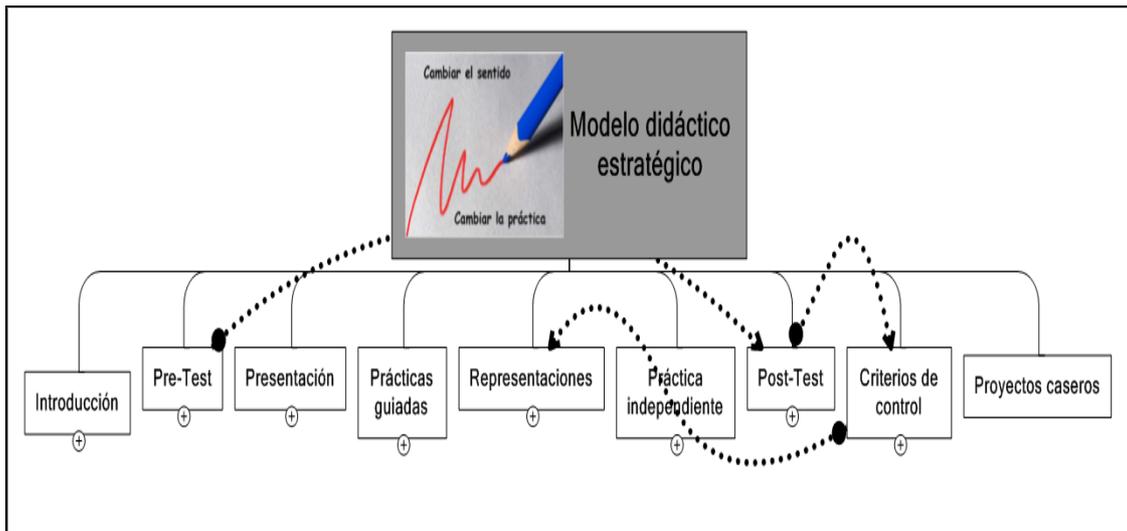
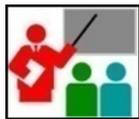


Figura 5.- Modelo didáctico propuesto.

La problemática general de la enseñanza de la física a nivel medio superior es muy compleja, ha sido abordada con estrategias o metodologías propias. Particularmente en la física los estudiantes tienen problemas en la adquisición de contenidos procedimentales, tan característicos de la disciplina. Por ejemplo, identifican los problemas con actividades cerradas o ejercicios numéricos como solución única, no reconocen que una variable puede tomar diferentes valores, están poco habituados a realizar predicciones, no todos son capaces de describir un fenómeno, son poco críticos con las medidas y no conocen técnicas de experimentación elementales.

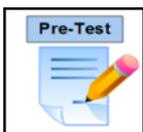
Modelo didáctico propuesto

1.- Introducción



Foco introductorio, se trata de motivar al alumno explicando como el nuevo contenido debe ser estudiado mediante un experimento misterioso, una lectura interesante, proyectos caseros, etc. *Visión general*, durante la introducción a la sección, se describen los objetivos, se comparten las metas y una visión general de las actividades que ayude a los alumnos a ver la organización de toda la sección. *Metas de la sección*, ayuda a los estudiantes a identificar los puntos importantes en cada actividad.

2.- Pre-Test



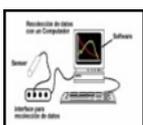
Se hacen tres preguntas antes de comenzar cada sección como parte de una evaluación diagnóstica, se trata de relacionar cuerpos organizados de conocimientos anteriores. Esta etapa sólo se realiza al inicio de cada una de las 5 secciones.

3.- Presentación



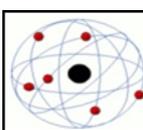
Para hacer las presentaciones más productivas, claras e interactivas, se muestran a los estudiantes ejemplos y modelos suficientes para desarrollar la comprensión. Se presenta información (lectura, película, etc.) relacionada con el contenido. Se comparan, imágenes fijas (fotos, gráficos, etc.) e imágenes móviles (videos y animaciones).

4.- Prácticas guiadas



Durante la práctica guiada, se proporciona a los estudiantes la oportunidad para aplicar el nuevo contenido mediante la experimentación: Observan, miden, comparan, prueban, manipulan y recolectan información. El docente monitorea cuidadosamente el progreso y retroalimenta el proceso que los estudiantes realizan. El docente cambia su función de proveedor de información y modelo; al de apoyo, mientras los alumnos cambian de receptores a examinadores de su propia comprensión con los ejemplos provistos por el docente.

5.- Representaciones



Después de que la actividad ha sido presentada o explicada, o una vez que los estudiantes ganaron experiencia con el procedimiento, la actividad continua cuando el docente presenta otras representaciones sobre el concepto estudiado mediante imágenes móviles (videos, animaciones, etc.) o imágenes fijas (gráficas, tablas, fotos, etc.).

6.- Retroalimentación



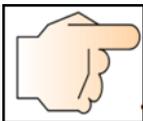
Durante su transcurso, los estudiantes trabajan la nueva habilidad o aplican el concepto por si mismos mediante la realización de tareas, revisión y ejercitación que proporciona el material didáctico. Repasar y recuperar datos o información en general, ayuda a los estudiantes a recordar datos aprendidos.

7.- Post-Test



Se busca que el estudiante desarrolle la habilidad de demostrar lo que sabe y poder avanzar a las otras secciones. Se realizan nuevamente las tres preguntas iniciales de la sección. Las preguntas son para alentar la integración, pidiendo a los estudiantes que conecten los conceptos para explicar de mejor manera los fenómenos estudiados y la aplicación de esos conceptos a nuevas situaciones. También se pide la presentación de informes experimentales y cuestionarios.

8.- Criterios de control



La revisión y cierre de la sección son los criterios esenciales de control para identificar la integración de los contenidos estudiados, enfatizando los puntos importantes y proporciona la posibilidad de que el alumno se conecte con el nuevo aprendizaje y avance a la siguiente sección.

Estos criterios son para determinar si el alumno maneja los conceptos base de la sección correspondiente y poder pasar a la otra sección.

9.- Proyectos caseros

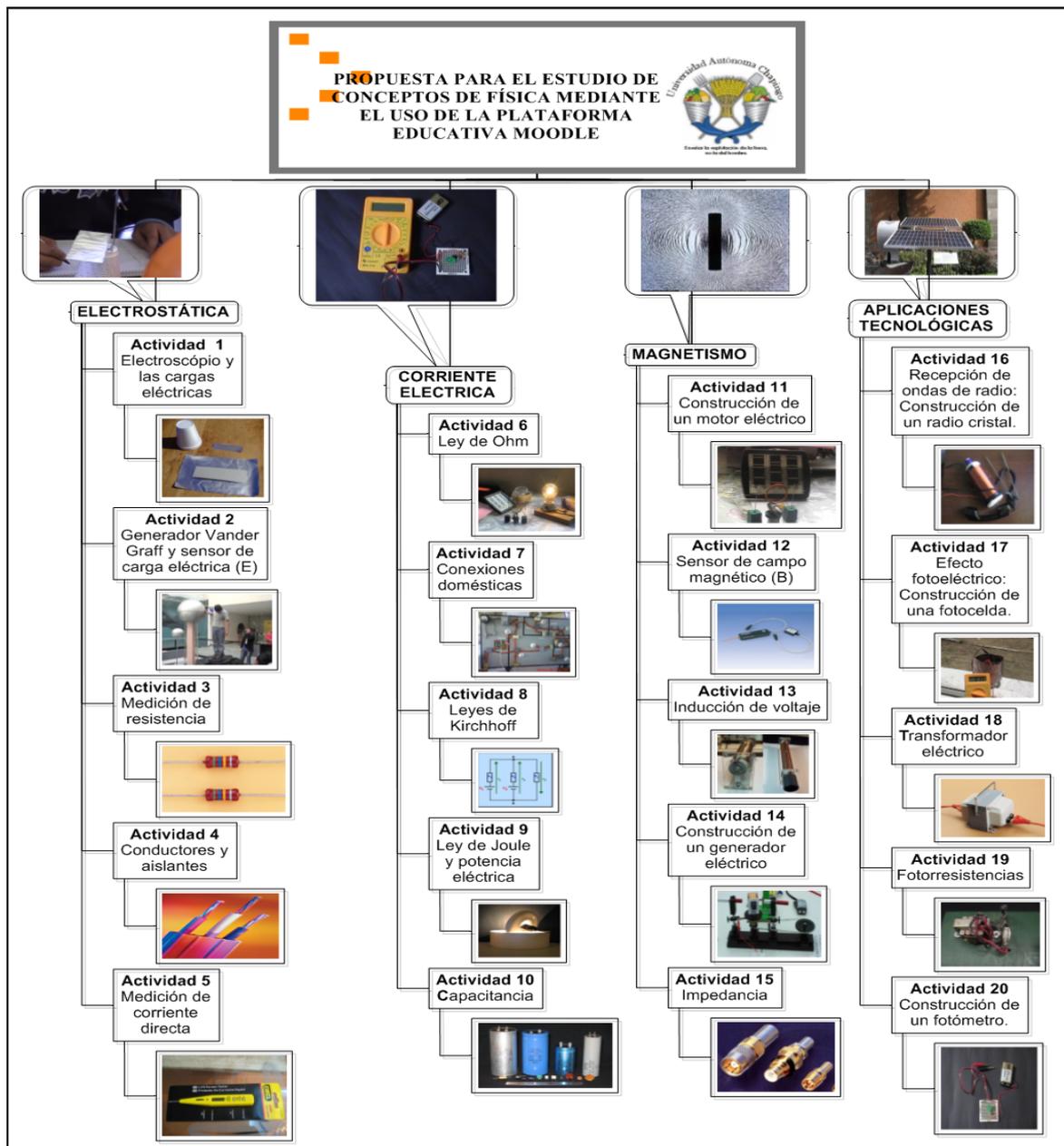


Finalmente, el propósito de esta actividad es realizar una serie de experimentos sencillos que contribuyan al desarrollo de habilidades en el manejo y análisis de datos experimentales y algunas aplicaciones cotidianas; que por falta de tiempo no se realizan. Si el estudiante ve alimentada su curiosidad y desea proseguir investigando sobre las ideas subyacentes en cada sección del material didáctico, estos experimentos sencillos con elementos disponibles en casa, pueden ayudar a reforzar los conceptos de interés para los estudiantes.

Material didáctico

Las 20 actividades propuestas en este material son fundamentales, debido a que se parte de *variables macroscópicas* para después de una serie de procedimientos de todo tipo en cada experimento poder presentarlas y relacionarlas con *variables microscópicas*, **figura 6**. En este sentido, el logro del aprendizaje significativo tuvo que ver con la organización y relevancia de los conceptos; y del diseño y desarrollo de los multimedia propuestos en el material didáctico.

Es aquí donde se puso mucha atención en que se facilitaran las relaciones entre conocimientos que ya tenían los estudiantes principalmente sobre electromagnetismo y los nuevos conceptos estudiados.



Resultados y Análisis
 Figura 6.- Material didáctico incluido en la plataforma educativas moodle para el estudio de conceptos de electromagnetismo.

En el diseño de estrategias con el uso de la plataforma educativa moodle. Sirvió para seleccionar y ensayar diferentes recursos informáticos que tienen que ver con las animaciones computacionales y la digitalización de imágenes fijas y móviles. Estos elementos formaron parte de las bases del *modelo didáctico* que combina tanto estrategias de enseñanza como la *discusión*, el *trabajo cooperativo* y las *prácticas guiadas* con la elaboración de material didáctico que selecciona, organiza e integra información.

Se implementaron con los dos grupos de estudio el modelo didáctico estratégico y material didáctico. El primer grupo tuvo acceso a los recursos de la plataforma moodle y el segundo grupo no tuvo acceso. Las actividades que se integraron al material didáctico se jerarquizaron y organizaron (*significatividad lógica y psicológica*). En cada

una de estas secciones se hicieron evaluaciones diagnósticas mediante tres preguntas que permitieron conocer las ideas previas sobre los conceptos a estudiar.

Al comparar los resultados obtenidos sobre las respuestas de los estudiantes a las tres preguntas al inicio y al final de cada una de las secciones (PRE-TEST y POST-TEST), se observó que hubo un avance significativo en la comprensión de los conceptos. Las rúbricas referidas a la evaluación formativa que tiene que ver con el desempeño en las actividades propuestas, muestra para cada una de las secciones un avance significativo, en el **cuadro 1**, se muestra un ejemplo de los resultados de los **pre-test** y **post-test** para los dos grupos de estudiantes.

Cuadro 1. Ejemplo de resultados del Pre-Test y el Post-Test para cada grupo de estudiantes

CRITERIOS	PRIMER GRUPO (USO DE LA PLATAFORMA MOODLE)		SEGUNDO GRUPO (NO USO DE LA PLATAFORMA MOODLE)	
	PRE-TEST	POST-TEST	PRE-TEST	POST-TEST
	<i>Excelente manejo de los conceptos (10)</i>	0%	14%	0%
<i>Respuestas competentes sobre conceptos (8-9)</i>	0%	22%	0%	20%
<i>Defectos menores en los conceptos (7)</i>	26%	27%	26%	28%
<i>Serios defectos en los conceptos (6)</i>	34%	20%	34%	20%
<i>Intentos no efectivos para respuestas (5-0)</i>	40%	17%	40%	20%

PREGUNTAS:

1.- ¿Qué características en términos de partículas tiene el modelo más simple del átomo?

2.- La carga del electrón y del protón son iguales pero de signo contrario, ¿existen

protones con mayor o menor carga que la del electrón?

3.- ¿Cómo se explican los diferentes colores cuando se queman los fuegos artificiales?

Conclusiones

- 1) Un punto central es que el profesor de Preparatoria Agrícola conozca y maneje los conceptos de la disciplina que pretende enseñar, en este caso física, lo cual no basta, ya que debe asimismo tener una preparación docente que le permita desarrollar estrategias didácticas que ayuden a los alumnos a comprender los conceptos que se quieren enseñar.
- 2) Se observó que con el uso de la plataforma educativa moodle se facilitó la construcción de modelos mentales adecuados, mediante los cambios de representación propuestos. La evaluación ofreció varias ventajas, ya que los estudiantes pudieron ir construyendo diferentes representaciones del mismo fenómeno de manera gradual.
- 3) Además, los multimedios en la plataforma permiten trabajar de manera individual o en grupos, en este segundo caso se favorece el trabajo cooperativo. En ambos casos el profesor debe estar en contacto directo con los alumnos para retroalimentar la discusión de los conceptos.
- 4) La plataforma moodle fue usada de manera complementaria a los cursos presenciales estructurando el material didáctico que tiene un total de 20 actividades que utilizan los conceptos previos, en el caso que existan, con los conceptos a enseñar de manera organizada.
- 5) La evaluación juega un papel central en el proceso enseñanza-aprendizaje, ya que permite en las diferentes etapas del mismo determinar las condiciones iniciales (evaluación diagnóstica), controlar el desarrollo del proceso (evaluación formativa) y determinar si los conceptos fueron comprendidos como parte de un todo, así como determinar si se lograron los objetivos propuestos al inicio de este proceso (evaluación sumativa). Puede decirse que los estudiantes mostraron un avance significativo en la comprensión de los conceptos estudiados.
- 6) Al comparar los resultados de las evaluaciones se observa que el grupo de estudiante que entró al curso de física en la plataforma tuvo una ligera diferencia favorable en el manejo de los conceptos estudiados.
- 7) La generación de un material de este tipo, que hace uso de la plataforma educativa requiere de un esfuerzo extra importante debido a que se necesita mucho tiempo para:
 - **Internet:** discriminar las fuentes que son confiables para ser consultadas, ya que pueden encontrarse una amplia gama de información que muchas veces no es seria.
 - **Sensores:** para aprender a usar este tipo de tecnología, ya que en el bachillerato su uso es escaso o casi nulo.

- **Videos:** la grabación de videos propios que apoyen cada una de las actividades del multimedia, además de la edición de los mismos requiere usar el formato adecuado.
 - **Animaciones:** aprender a realizar animaciones en un formato multiplataforma como lo es en flash.
- 8) El curso de física se encuentra en la fase de prueba y está en el servidor de la **Universidad Autónoma Chapingo** y este tipo de estudios nos sirve para mejorar los materiales y las estrategias didácticas de manera presencial o a distancia.
- 9) Finalmente, el salón de clases es el laboratorio docente donde se desarrolla e instrumenta cualquier propuesta didáctica ó modelo didáctico. Por lo que, es muy importante poner atención a la **planeación docente** de cualquier curso (presencial, mixto ó a distancia), porque es ahí donde se reflexiona, se analiza y se toman decisiones que ayuden a lograr la comprensión de conceptos con los estudiantes y las nuevas tecnologías son una herramienta más para ese fin último que es aprender para la vida.

Citas bibliográficas

- Ausubel, D. P, Novak J. D. y Hanesian H. E. 2005. *Psicología Educativa, un punto de vista cognitivo*. 16ª reimpresión Editorial Trillas, México.
- Díaz Barriga, F y Hernández, G. 2002. *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Mc Graw-Hill, México.
- Eggen P. D. y Kauchk D. P. 2005. *Estrategias docentes, Enseñanza de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Gagnon M., y Bari M. 2001. *Learning to Develop Educational Multimedia: a Simplified Approach*. Faculty of Education, Montreal.
- Heredia B. A. 2003. *Manual para la elaboración de material didáctico*. Editorial Trillas S. A. de C. V., México.
- Hierrezuelo M. J. 2002. *La Ciencia de los Alumnos*, Editorial Laia, Distribuciones Fontamara, México.
- Hewson W. P., Beeth E, M, and Thorley R. N. 1998. *Teaching for conceptual change*, in Fraser J. B. and Tobin G. K., Ed. International Handbook of Science Education. Kluwer Academic Publishers, London.
- Letwin, E. 2001. La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo. Editorial Piidos S. A., México.
- Linn M. C. Hsi S. 2000. *Computer Teachers, Peer; Science Learning Partners*, Lawrence Erlbaum Associates, London.
- Montero F. 2002. *Educación a Distancia y Diseño Instruccional*. Ediciones Taller Abierto S. C. P., México.
- Pozo, J. I. y Gómez M. A. 2004. *Aprender y enseñar ciencia; del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*, Ediciones Morata, S. L., Madrid.
- Quesada R. C. 2005. *Cómo planear la enseñanza estratégica*, Editorial LIMUSA, S.A. de C.V., Grupo Noriega Editores, México.
- Tipler P. A. y Mosca G. 2004. *Physics for scientists and engineers* Extended version, W. H. Freeman and Company, New York.
- Torres J. y Ruiz S. 2006. *Intructional design of multimedia system into the learning of photoelectric effect at high school level*. Current developments in Technology-Assisted Education, Sevilla.
- Vaughan T. 2002. *Multimedia, manual de referencia*. Mc Graw Hill-Interamericana, Madrid.

- Zarzar Ch. C. 2004. *Habilidades básicas para la docencia*. Grupo Editorial Patria, México.