

**PRESENTACIÓN DE EXPERIENCIAS DE ABP
DESARROLLO DE UN CD ROM BASADO EN ABP: SUS EFECTOS EN EL DESARROLLO DE
HABILIDADES.**

M. en C. Marcela Villegas Garrido
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey
Campus Estado de México
Carretera Lago de Guadalupe km. 3.5
Col. Margarita Maza de Juárez
Atizapán de Zaragoza 52926, estado de México

Resumen

El Tecnológico de Monterrey por más de 8 años ha venido reestructurando metodologías y técnicas didácticas con la finalidad de definir procesos más acordes a los requerimientos y a las necesidades de aprendizaje que se enmarcan en el modelo educativo de la Institución.

El aprendizaje basado en problemas (PBL) y el aprendizaje colaborativo (AC) son las técnicas que han resultado ser más eficaces en el área de ciencias, no obstante tener una estructura propia, presentan características comunes: funcionan como un proceso global desarrollando actividades del ejercicio profesional; permiten abordar contenidos reales y tienen como sistema de trabajo la colaboración, en el cual los elementos esencialmente son la interdependencia positiva, la interacción cara-cara, la responsabilidad individual (personal), la actividad estructurada, la habilidad de trabajo en equipo y el procesamiento por parte del grupo que se ha planteado objetivos comunes.

En relación a lo anterior, se han encontrado algunas limitantes en los estudiantes debido a la falta de retención y aplicación del conocimiento adquirido en cursos anteriores y presentes. Detectada esta deficiencia, para el curso de Física III. Electricidad y Magnetismo, se ha diseñado e implantado un CD ROM cuyo objetivo es fortalecer el conocimiento significativo del alumno a través del desarrollo de escenarios relacionados con el contenido del curso. Dicho material consta principalmente de 5 secciones en las cuales se encuentra, para cada temática, fundamentos teóricos, videos, simulaciones y las actividades correspondientes a la aplicación (escenarios) y evaluación del conocimiento adquirido. Con relación a esta actividad individual alterna, se analizan y se presentan las experiencias obtenidas a partir de los resultados que emanan de un grupo control y un grupo piloto, que en un contexto general ponen de manifiesto el logro de un mejor desempeño en el caso del segundo.

Palabras clave: CD interactivo de Física

Descripción del material de apoyo:

Laboratorio Virtual Interactivo

El modelo educativo incluye un sinnúmero de procesos. Muchos de ellos no sólo se hacen más eficientes con el empleo de las tecnologías, sino que éstas permiten también ampliarlos y enriquecerlos¹. El Internet, la biblioteca digital, el correo electrónico, los grupos virtuales y la plataforma tecnológica permiten el desarrollo de habilidades cognitivas como lo son la búsqueda de la información, el análisis, la síntesis, el pensamiento crítico, asimismo el intercambio de información, la solución de problemas, la interacción personal, asesorías puntuales y la retroalimentación grupal e individual.

Existen en red, a disposición de los profesores y como apoyo al aprendizaje del alumno, aplicaciones electrónicas ya validadas que constituyen medios de aprendizaje muy valiosos como simuladores, laboratorios virtuales y otros, que los profesores incorporan a sus cursos y que uno de ellos se describe en el presente trabajo.

Contenido del CD-ROM

Para la materia de Electricidad y Magnetismo, se desarrolló un CD-ROM que tiene como objetivo fortalecer el conocimiento significativo del alumno a través del desarrollo individual de escenarios relacionados con el contenido del curso: Laboratorio Virtual Interactivo, Figura 1.

Contiene siete prácticas desarrolladas con base en la estructura de una problemática real o escenario; en una primera parte del Laboratorio se encuentran 5 prácticas básicas para las cuales se establecen los objetivos, una descripción de la actividad y el experimento.

Práctica 1. Electricidad: Ley de Coulomb y Campo Eléctrico

Práctica 2. Electricidad: Potencial Eléctrico

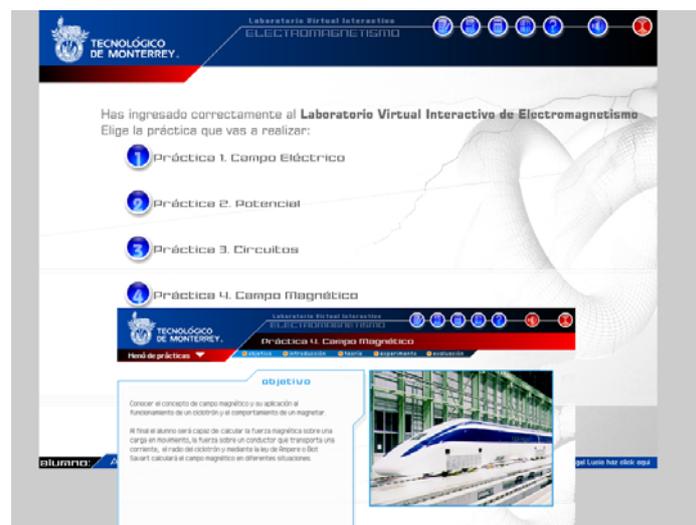
Práctica 3. Electricidad: Condensadores

Práctica 4. Magnetismo

Práctica 5. Relatividad

Figura 1. Contenido del CD-ROM: Laboratorio

Virtual Interactivo



Con respecto a una segunda parte, se presentan las prácticas 6 y 7 relacionadas con el manejo de instrumentos virtuales remotos (Laboratorio Virtual Remoto), Figura 2.

Práctica 6. Manejo básico del osciloscopio

Práctica 7. Comprensión de un circuito RC

Para la preparación previa de cada práctica se presenta un resumen interactivo que permite, en el alumno, mejor comprensión y aprendizaje. A la vez que está siendo revisado el fenómeno físico, se presentan animaciones, videos o simulaciones del mismo.

Una vez revisados los conceptos necesarios para cada práctica se presenta una problemática que, para su desarrollo se dispone de datos aleatorios. Adicionalmente se facilita la tarea con la disposición de otros recursos como lo son un glosario, formulario, block de notas y calculadora que se pueden usar en cualquier momento. El resultado de la práctica es informado tanto al profesor como al alumno por un mecanismo administrador de la herramienta de apoyo, Figura 3

Figura 2. Contenido del CD-ROM: Laboratorio Virtual Remoto

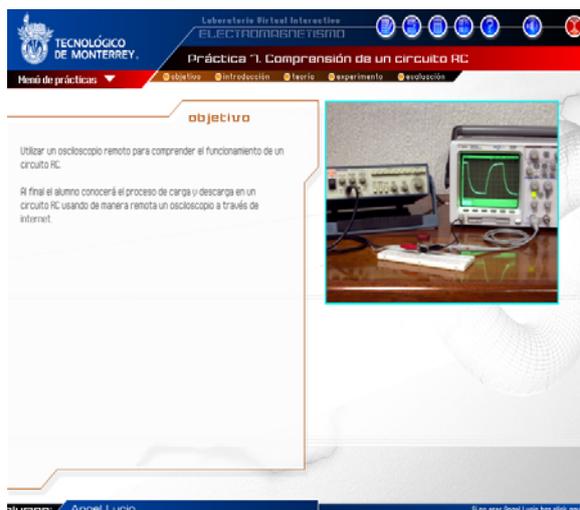


Figura 3. Contenido del CD-ROM: Resultados de la práctica

De: dipa.cem@itesm.mx [mailto:dipa.cem@itesm.mx]
 Enviado el: Lunes, 27 de Febrero de 2006 11:59 p.m.
 Para: gcabra@itesm.mx
 Asunto: Resultados: Práctica 1. Campo Eléctrico

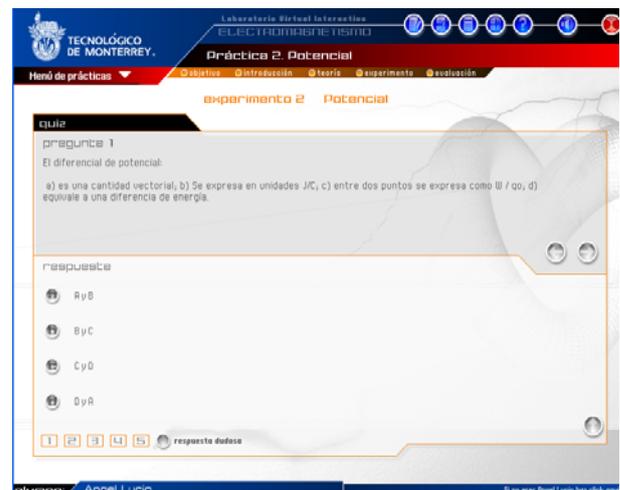
Alumno: Guillermo Villarreal P
 Fecha: 27/02/2006
 Hora: 23:59

Variable	Valor proporcionado	Variable	Valor calculado	Intentos para obtenerlo
Zq/m	351262349100 C/Kg	Vx	23010000 m/s	0
q/m	175631174500 C/Kg	E	305100 N/C	0
L	0.06 mm	Ay	5.359e+16 m/s ²	0
V1	2396 V	Vy	110800000 m/s	3
V2	4577 V	y	0.688 m	3
D	0.015 D	Calificación Final		60.00
d	0.18 cm			

Block de notas:

Continuando con la actividad, para cada práctica se presenta un examen rápido diseñado con 5 reactivos de opción múltiple cada uno, Figura 6; por lo que el CD cuenta con un banco de problemas. Al igual que los resultados de una práctica, para realizar la retroalimentación de la actividad, se cuenta con un mecanismo de evaluación que permite enviar tanto al alumno como al maestro los resultados obtenidos en el momento.

Figura 4. Contenido del CD-ROM: Examen rápido



La recepción de los resultados en esta última actividad permite hacer una retroalimentación al

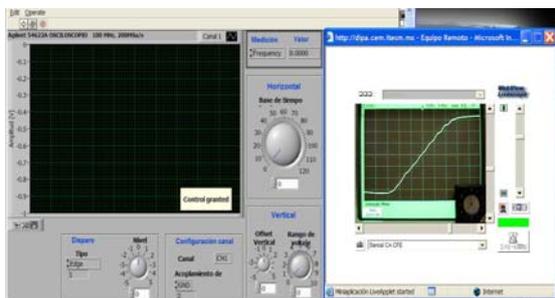
alumno ya que se ha diseñado de tal forma que se le indica cual es la respuesta correcta en cada uno de los ejercicios, Figura 5.

Figura 5. Contenido del CD-ROM: Resultados

Práctica 4. Campo Magnético	
Alumno: Angel Lugo	
Fecha: 27/02/2006	Hora: 12:42
Pregunta	
Una solenoide de 1m de longitud y 2cm de diámetro interior tiene cinco capas de espiras de 850 vueltas cada una y transporta una corriente de 5 A. ¿Cuál es el flujo magnético a través de la sección transversal del solenoide?	¡Correcta! Pienso lo voy de Anques
Una solenoide tiene una corriente de 40 mA, N = 3000, l = 30 cm y un radio de 1,2 cm. ¿Cuál es el flujo magnético a través de la sección transversal del solenoide?	¡Correcta! Pienso lo voy de Anques y el concepto de flujo magnético
Una carga q = -3.64nC se mueve con una velocidad de 2.75x10 ⁶ m/s. Encuentre la fuerza sobre la carga si el campo magnético es (y) B = 0.75 i + 0.75 j T.	¡Correcta! Pienso lo voy de Anques y el concepto de flujo magnético
Un electrón se mueve en un campo magnético B = 0.5 T. ¿Cuál debe ser el radio de la trayectoria para que su velocidad sea 0.1 veces la de luz? (Masa = 9.1 x 10 ⁻³¹ kg, Carga = -1.6 x 10 ⁻¹⁹ C, c = 3 x 10 ⁸ m/s)	¡Correcta! Pienso el concepto de colisión
Un cable lleva una corriente directamente hacia arriba. ¿Cuál es la dirección del campo magnético debido al cable a una distancia de 2cm al norte del cable?	¡Correcta! Pienso el concepto de Ley de Anques
Calfificación:	20
El examen se ha presentado: 2 veces	
El promedio de calificación es: 10.00	
Bloq de notas: No hay notas del alumno	

Cabe mencionar que en el caso de la prácticas 6 y 7, como actividades a distancia es necesario que el alumno agende una cita para hacer uso del equipo remoto; una vez que se solicita, se recibe un calendario y un horario para uso de los instrumentos a distancia. Lo anterior tiene como base la aplicación de Labview para la manipulación de los instrumentos, Figura 6.

Figura 6. Contenido del CD-ROM: Manejo de instrumentos a distancia



Análisis de resultados

En relación a esta actividad individual alterna, se analizan y se presentan las experiencias

obtenidas a partir de los resultados que emanan de un grupo control y un grupo piloto.

Se trabajaron dos grupos del curso de Electricidad y Magnetismo registrados en el período Agosto-Diciembre del 2005. Para obtener y hacer el comparativo de resultados una vez aplicada la herramienta de apoyo, tanto para el grupo control como al piloto se dio el seguimiento de resultados de exámenes parciales y finales, se diseñaron y fueron aplicadas dos evaluaciones adicionales, una para examinar conocimientos generales y que llamaremos “evaluación integral de conocimientos”.

Con respecto al rendimiento académico de los alumnos respectivos a los grupos control y piloto, se dio seguimiento a las evaluaciones parciales y finales de conocimiento que regularmente se aplican como requisito académico del curso. Los exámenes aplicados en ambos grupos fueron iguales y en el resultado se refleja en los períodos parciales un mejor rendimiento en los alumnos que llevaron la práctica adicional del CD-ROM, Figura 7.

Con respecto a los resultados del examen final se puede observar que para el grupo control se da un mejor promedio pero el mismo resultado puede derivar de un esfuerzo mayor para dominar el conocimiento al final del curso ya que en los resultados de la evaluación integral

de conocimientos, dicho grupo refleja una falta de manejo y aplicación de conceptos, Figura 8.

Figura 7. Resultados de exámenes parciales y final

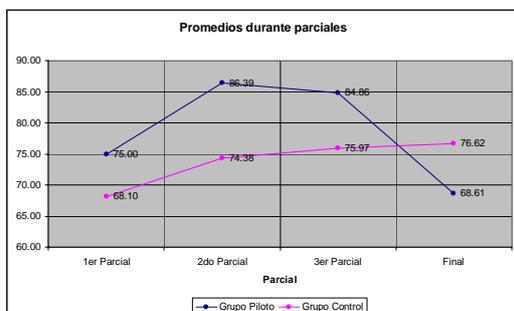
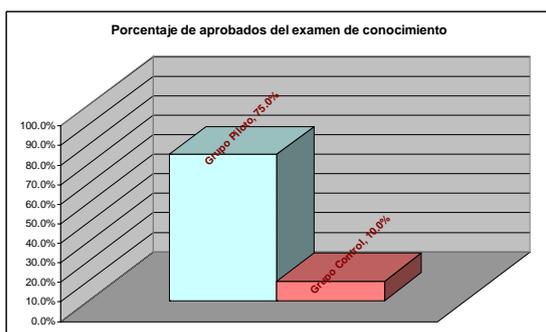


Figura 8. Resultados de evaluación integral



Cabe mencionar que este último examen de conocimientos se aplicó sin previo aviso a los alumnos en la última semana del período semestral. Por los resultados que se reflejan en la gráfica, se puede atribuir una mejor retención de conocimiento en el grupo piloto.

En relación a los resultados obtenidos de la “evaluación de procesos”, se analizan las siguientes observaciones.

De los alumnos, en un mayor porcentaje no asiste a asesoría regularmente, por falta de tiempo y no poder asistir en un horario

específico o bien porque prefieren aclarar dudas con sus compañeros.

En cuanto a la forma de aclarar dudas se refleja que la mayoría de los alumnos no acude con el profesor titular de la clase sino que consultan con sus compañeros u otro profesor; un mínimo consulta el libro de texto. Este resultado se confirma con la periodicidad con la que se pregunta a los compañeros y el no permitirse cometer errores públicamente.

En cuanto al trabajo en equipo se responde en un 50% tener la capacidad de poder contribuir y ayudar a los integrantes del grupo y un 50% refleja desconocimiento al valor del trabajo o bien reconocen que no hubo contribución alguna. Lo anterior se corrobora teniendo porcentajes similares en la respuesta dada en la línea de tener mayor confianza cuando se trabaja en equipo o bien no estar de acuerdo con el trabajo en equipo por no gustarles o bien porque no todos trabajan por igual

Finalmente y continuando con la revisión de resultados en la línea de trabajo colaborativo se manifiesta en las evaluaciones la falta de interés, asignación de roles y objetivos para desarrollar las tareas y en un menor número de alumnos se admite que el equipo les dio lo que esperaban.

Conclusiones y recomendaciones

Teniendo como base, en el aprendizaje basado en problema, el sistema de colaboración es necesario planear actividades que promuevan en el alumno el desarrollo de ciertas habilidades como lo son: aprender a trabajar colaborativamente, adquirir conocimientos relevantes y profundos, dirigir su propio aprendizaje y mejorar su aprendizaje a través de la evaluación continua.

En el presente trabajo se ha descrito y analizado la implantación de una actividad interactiva individual, que por los resultados que refleja la misma, puede decirse que ha sido una alternativa que puede ayudar a preparar al alumno para una actividad de colaboración posterior.

Asintiendo que el soporte tecnológico juega un papel primordial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el Laboratorio Virtual Interactivo, caso particular que se analiza en este trabajo, ha permitido generar espacios virtuales que poseen un gran potencial. Por los resultados obtenidos se puede concluir que favoreció el aprendizaje individual del estudiante, facilitando a su vez la retroalimentación del aprovechamiento académico. El diseño del material de apoyo ha facilitado el acceso a resultados, lo que permite la reflexión inmediata para una mejora, ya sea por el mismo alumno y/o por el profesor.

Estudios relacionados con resultados de las condicionantes y la preparación previa del alumno para un trabajo en grupo, se encuentran pocos, por ello se recomienda continuar con el estudio para detectar las variables que llevarían al alumno a tener un mejor desempeño o desarrollo.

Bibliografía

1. Aprendizaje basado en problemas: <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/red/3/home.html>
2. Bruner, J., *The process of education*, Cambridge: Harvard University y Press, 1988.
3. Cabral, G., Villegas, M. "Técnicas didácticas no tradicionales en la enseñanza de la Física y las Matemáticas, Primer Foro Nacional de Ciencias Básicas. Facultad de Ingeniería, UNAM, Sep. 2005
4. Cooper, J. "Cooperative Learning and Collage Teaching Newsletter", Domínguez Hill, CA, 1996.
5. El profesor como facilitador del aprendizaje: <http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/red/4/home.html>