



ISSN: 2448 - 6574

## **Aprendizaje Basado en Problemas y su evaluación con el apoyo de software en el IPN-UPIICSA**

Víctor Garduño Mendieta  
vicgardm@yahoo.com.mx

Mario Oviedo Galdeano  
mog974@yahoo.com.mx

José Luis López Goytia  
jlgoytia@gmail.com

IPN-UPIICSA

**Área temática:** Evaluación del aprendizaje

### **Resumen**

El presente trabajo presenta los avances en la implementación del aprendizaje basado en problemas (ABP) y su evaluación, con un enfoque de autogestión del aprendizaje en el ámbito de competencias que prevalece en el curso “Organización de las computadoras”, destacando el proceso de evaluación que se ha implementado dentro de las mismas. Durante este proceso se empleó un software generador aleatorio de preguntas a partir de un banco de reactivos que permite la autoevaluación de los conceptos aprendidos, tanto en la clase presencial con un material electrónico que presenta tópicos del programa, presenta autoevaluaciones y califica los aciertos obtenidos al final de cada capítulo. Por supuesto, el docente sigue siendo un agente importante dentro de la evaluación, pero deja de lado su parte central y aligera su trabajo, al tiempo que apoya a los estudiantes en su preparación previa o en reforzamiento de los temas vistos dentro de la clase.

El curso pertenece a la Licenciatura en Ciencias de la Informática, dentro de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).



ISSN: 2448 - 6574

**Palabras clave:** Aprendizaje basado en problemas, autogestión del aprendizaje, evaluación y autoevaluación, organización de computadoras.

### **Planteamiento del problema**

Como ya es de todos conocido, la oferta educativa se ha visto rebasada por la demanda estudiantil y ello ha provocado el incremento de la cantidad de alumnos atendidos por un profesor, limitando la cantidad de tiempo que puede dedicar para una atención personalizada para el alumno por parte del docente. Existe además una tendencia del sistema educativo hacia la creación de cursos virtuales y a distancia para aumentar la oferta educativa del momento actual. Todo ello sin olvidar que las materias presentan diferentes retos en cuanto a su enseñanza, aprendizaje y evaluación; que existe poco equipamiento; hay un bajo o nulo mantenimiento para los equipos de los laboratorio y una enorme presión para la entrega de los resultados de las evaluaciones aplicadas por exámenes tradicionales, autoevaluaciones, además de evaluaciones intermedias que se requieren dentro del curso.

### **Justificación**

Es por ello que como docente se tienen que buscar alternativas viables para solventar la problemática en cantidad y suficiencia de equipos, así como evaluación y autoevaluación entre pares a nivel alumnado. Por ello que se ha recurrido a software: para contar con material de apoyo electrónico y bancos de reactivos, que posibilite la evaluación y la autoevaluación de forma práctica para los conceptos previamente vistos, al tiempo que genera mecanismos asociados que permiten que se autogestione el aprendizaje, incluso estando en casa.

### **Fundamentación teórica**

Es indudable que el paradigma educativo de enseñanza-aprendizaje se ha modificado, reflejándose en transformaciones significativas en los últimos años. Se ha evolucionado de los modelos educativos centrados en la enseñanza a modelos dirigidos al aprendizaje y autoaprendizaje. Ese cambio demanda que los docentes transformen su rol, cambiando de expositores del conocimiento a facilitadores del aprendizaje; en el caso de los alumnos, de espectadores del proceso de enseñanza, al de entes activos, propositivos y críticos en la construcción de su propio conocimiento. Por supuesto que estos movimientos inevitablemente provocan resistencia al cambio, ya que habrá maestros que se rehúsen a dichos cambios,



ISSN: 2448 - 6574

tratando de continuar el modelo tradicionalista (eso implicará, por supuesto, un retraso académico de la institución). También puede existir una resistencia por parte de los alumnos ante situaciones antes inexploradas diferente a los exámenes escritos, como autoevaluarse, enfrentarse al aprendizaje basado en problemas y la autogestión de su propio conocimiento. Como lo plantean Boud (1985) y Howell (2004): los alumnos adquieren nueva información por medio de aprendizaje autodirigido en situaciones problemáticas previamente diseñadas; en este caso los conocimientos le permitirán en teoría resolver problemas. Por su parte, Larmer (2015-2016) propone que es conveniente enfrentar a los estudiantes a situaciones problemáticas con temáticas normalmente relevantes y ficticias. En este proceso, afirma Barrows (2001), el docente fungirá como guía o facilitador, mientras la evaluación/autoevaluación se vuelve más ágil y es una estrategia más para atender a la diversidad -Calatayud (2008)-, ya que permite enfocarse en los procesos de aprendizaje más que en los productos resultantes de las soluciones.

Con respecto a la autogestión, Knowles (1990) afirma que se promueve un papel activo del estudiante, participando como corresponsable de su propio proceso de aprendizaje. Es decir, asumen la iniciativa e identifican los recursos para aprender.

### **Objetivos**

- Contar con materiales que apoyen el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Facilitar la autogestión por parte de los alumnos en su aprendizaje.
- Apoyar a docentes y alumnos en la evaluación/autoevaluación del conocimiento.
- Apoyar en la construcción de materiales que se requieren dentro de la institución educativa.

### **Metodología**

El proceso de implementación de la innovación se consideró en varios momentos. En primer lugar, la construcción propiamente dicha del material apegado al programa de estudio (véase figura 1 y figura 2); enseguida la generación de un banco de reactivos de acceso aleatorio y su correspondiente evaluación, además de las indicaciones para las opciones resueltas de forma incorrecta, para su posterior validación por parte de la academia de computación (véase figura

3). Finalmente, la aplicación en grupos muestra para medir los resultados, con la finalidad de realizar los ajustes correspondientes y la generalización como material de apoyo.

INICIO PROGRAMA COMPETENCIAS CONCLUSIONES CRÉDITOS CONTACTO

Organización de las Computadoras

Programa de la:

- Unidad I
- Unidad II
- Unidad III
- Unidad IV
- Unidad V

Actividades de la:

- Unidad I
- Unidad II
- Unidad III
- Unidad IV
- Unidad V

Autodiagnóstico de la:

- Unidad I
- Unidad II
- Unidad III
- Unidad IV
- Unidad V

Organización de las Computadoras

Antes de comenzar

Referencia bibliográfica

Introducción

La computadora ha producido grandes cambios en la gran mayoría de actividades que desarrollamos; en principio, es una herramienta electrónica que es controlada por indicaciones proporcionadas por los usuarios, a través de comandos lógicos y coherentes, generalmente, en formato de programas o aplicaciones; logrando realizar la tarea fundamental de procesar la información que se introduce; esto trae como consecuencia, que algunos autores definan al hardware a parte física y software a la parte lógica; cabe señalar que ambos deben trabajar en conjunto de manera muy coordinada.

En nuestro caso será denominado arquitectura y organización de una computadora, ya que tendremos elementos de hardware que conformaran la arquitectura de la misma y veremos cómo es posible distribuirlos para que cumplan con su función; es decir cómo organizarlos.

Es por demás indicar que la computadora es una herramienta con características como su velocidad, precisión, confiabilidad y economía, al ejecutar las instrucciones que se le asignan a través de los programas; además de la versatilidad para adecuarse con base a su capacidad y al tipo de aplicaciones que se cubran; de tal manera que las encontramos en los más diversos ambientes, en muy variadas presentaciones y con

Figura 1. Página principal del material de Organización de las Computadoras

INICIO PROGRAMA COMPETENCIAS CONCLUSIONES CRÉDITOS CONTACTO

Organización de las Computadoras

Programa de la:

- Unidad I
- Unidad II
- Unidad III
- Unidad IV
- Unidad V

Actividades de la:

- Unidad I
- Unidad II
- Unidad III
- Unidad IV
- Unidad V

Autodiagnóstico de la:

- Unidad I
- Unidad II
- Unidad III
- Unidad IV
- Unidad V

2.3 Buses del sistema

Las interconexiones o buses del sistema, son conectores que permiten la comunicación entre múltiples unidades funcionales de una computadora, aunque teóricamente al bus se le puede conectar un número ilimitado de componentes solo uno de estos componentes puede transmitir con éxito en un momento dado.

Un bus normalmente está formado por líneas de control, líneas de dirección y líneas de datos. Las líneas de control llevan las señales de protocolos para el control de la transferencia del bus con los dispositivos asociados, mientras que las líneas de dirección llevan la información de fuente y destino de los datos. Una de sus características es el ancho de datos, que puede ser de 32 bits, por ejemplo. Por último, la línea de datos traslada los datos desde una unidad a otra. Los buses pueden ser seriales, formados por una sola línea o paralelos, formados por tantas líneas como número de bits tenga la "palabra" de datos.

Memoria principal Sistema de entrada/salida CPU

Líneas de control

Líneas de dirección

Línea de datos

Buses del sistema

Imagen 2.3 Diagrama de bloques de los buses del sistema

Figura 2. Ejemplo del material de apoyo presentado



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

COMPETENCIAS CONCLUSIONES CRÉDITOS CONTACTO

### Autodiagnóstico de la unidad III

**Calificación** Tu calificación es: 1 de 5

¿En qué circuito se introducen los bits provenientes del bus de datos?

Ver solución

**Respuesta incorrecta y su solución**

Operador

Registro

ALU

Procesador

Operador

¿Cuál son primeros dos tratamientos que debe darse a la información para ser procesadas por la ALU?

Ver solución

**Respuesta correcta**

Digitalizarse y cargarse en el bus de direcciones

Ser convertida a binario y formar palabras

Ser convertida a binario y fraccionarse para expresarse en potencias

Digitalizarse y cargarse en el bus de control

Figura 3. Ejemplo de autodiagnóstico

## Resultados

El modelo de Aprendizaje Basado en Problemas y la autogestión del aprendizaje y enfoque de competencias, así como el diseño del proceso de la evaluación/autoevaluación constituyen los resultados del presente trabajo. Hasta el momento se considera que su conceptualización, así como su aplicación a través del curso de “Organización de las Computadoras” tiene indicadores alentadores en su aprendizaje y en su evaluación/autoevaluación; por lo cual podrían ser transferidos a otras materias y áreas de conocimiento.

En cuanto a los beneficios que los estudiantes perciben como algo que les aporta su experiencia en el curso, están las siguientes respuestas: una mayor participación en su propio proceso de aprendizaje (65%); mayor aprendizaje (35%); mayor compromiso (20%). La parte negativa que ellos manifiestan es que tienen que tener que esforzarse más (20%), sobre todo al inicio del curso para cumplir con las tareas asignadas.

Por otro lado, se observa un movimiento de mejora en cuanto a la evaluación promedio de los alumnos que utilizaron el material contra los que no lo tuvieron a su disposición. Como se

muestra en la gráfica, existe un desplazamiento de las calificaciones hacia valores más altos; obtenidas en los tres exámenes departamentales que se aplican (véase figuras 4 y figura 5).

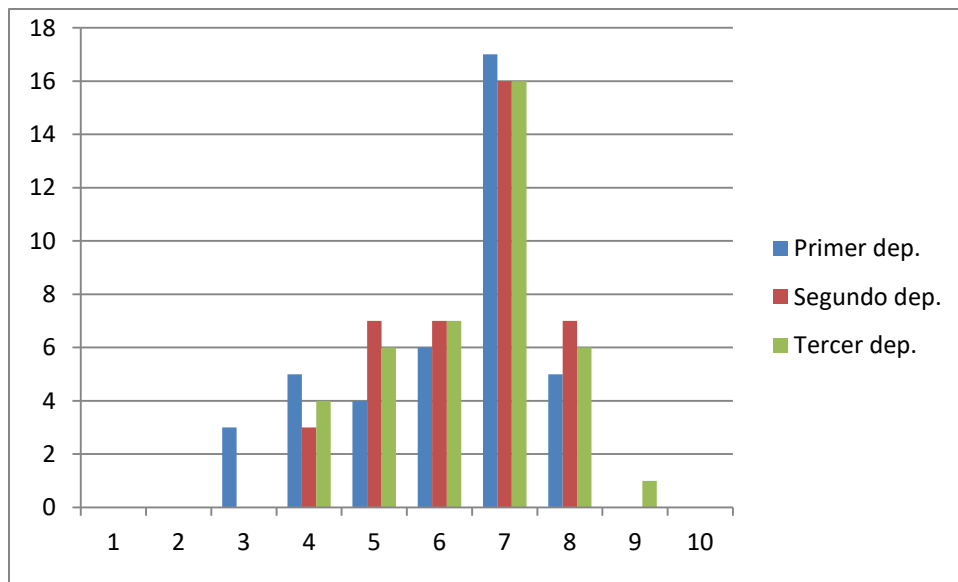


Figura 4. Evaluaciones sin el uso del material

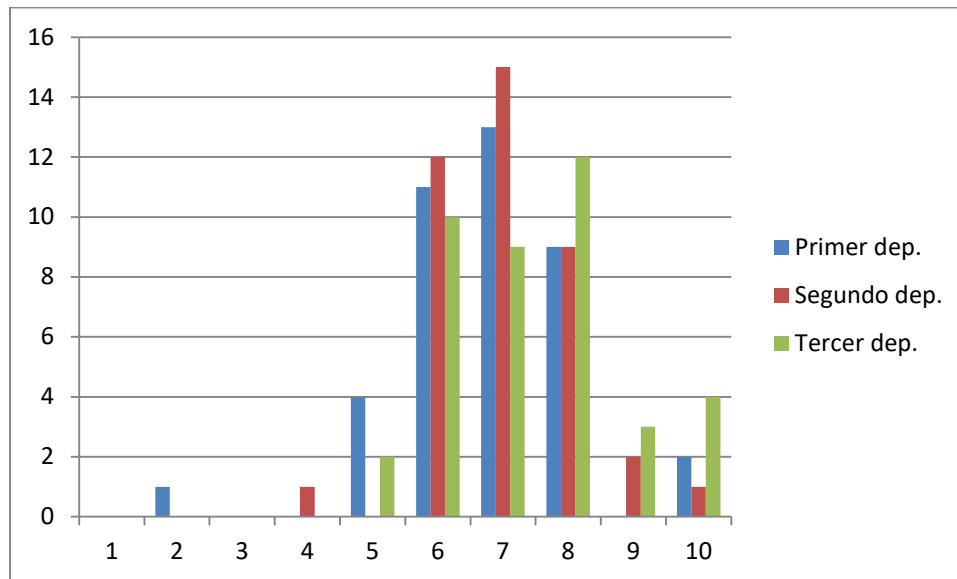


Figura 5. Evaluaciones con el uso del material propuesto

## Conclusiones

El modelo de aprendizaje basado en Aprendizaje Basado en problemas y autogestión del aprendizaje, dentro del ámbito de las competencias, con un proceso de evaluación/autoevaluación con el apoyo de software plantea situaciones que son prometedoras para el aprendizaje y el apoyo hacia el trabajo docente

Esta propuesta resulta una alternativa viable para la evaluación, dentro de un contexto global cambiante y educativamente demandante, que requiere de alternativas con calidad y que sean flexibles para que tengan un impacto formativo individual para alumnos y docentes.

Obviamente se deberá continuar investigando para aumentar los resultados obtenidos y explotar las potencialidades que se avizoran prometedoras.



ISSN: 2448 - 6574

## Referencias

- Barrows (2001), Internet Use and Collegiate Academic Performance Decrements Early Findings, *Journal of Communications*, 51 (82), pp 383-403.
- Boud, D.; Keogh, R.; Walker, D. (Eds) (1985) *Reflection: turning experience into learning*. London: Kogan Page.
- Calatayud S.A. (2008). *La autoevaluación como estrategia de aprendizaje para atender a la diversidad*. abril 2018, de Educweb Sitio web: <https://www.educaweb.com/noticia/2008/01/28/autoevaluacion-como-estrategia-aprendizaje-atender-diversidad-2752/>
- Calatayud S. A. (2007). *La evaluación como instrumento de aprendizaje y mejora. ¿Una luz al fondo?* En: A. CALATAYUD (Coord). *La evaluación como instrumento de aprendizaje. Estrategias y técnicas*. Madrid. MEC.
- Calatayud S. A. (2004): *La evaluación interna de los departamentos didácticos. ¿Entre la pura cosmética, la exigencia y la necesidad?* En: AA. VV *Nuevos núcleos dinamizadores de los centros de educación secundaria: los departamentos didácticos*. Madrid. MEC.
- Calatayud S. A. (2004a): La autoevaluación de la práctica docente: ¿una aventura plagada de dificultades y satisfacciones? Revista: *Ciencias de la Educación*. Núm 198-199. Págs. 151-171.
- Calatayud S. A. (2002): La cultura autoevaluativa, piedra filosofal de la calidad en educación. *Revista: Educadores*. Núm 204. Págs.357-375.
- Calatayud S. A. (1999): La participación del alumno en el proceso evaluador". *Revista Educadores*, número 190-191.
- Howell. (2004). *Dynamic selection effects in means-tested, urban school voucher programs*. abril 2018, de onlinelibrary. wiley Sitio web: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/pam.20002>
- Knowles, M. S. (1975). *Self Directed learning*. New York: Association Press.
- Knowles, M. S. (1990). *The Adult Learner a Neglected Species*, (4a. Ed.) Houston, Tx: Gulf Publishing Company.
- Lamer - Aalborg University, Denmark. (2016). *Student learning experiences*. En *Handbook of Research on Creative Problem-Solving Skill Development in Higher* (329-343). 2016: IG Global.