

# Plantilla de *software* educativo en la web

Paulina Saiz Aguilar \*

## RESUMEN

La presente investigación trata de contribuir en una pequeña parte al trabajo que diariamente se está realizando en cuanto al uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) en educación. Sabemos del gran compromiso que esto representa, ya que la actividad del docente se caracteriza por contar con libertad para utilizar las estrategias didácticas más adecuadas al momento de desempeñar su labor. Este trabajo se centra principalmente en el quehacer diario del profesor desde el diseño de la instrucción hasta la ejecución de la misma. Para ello se diseñó una plantilla de *software* educativo que permite al docente desarrollar contenidos digitales, apoyado de una gran variedad de herramientas tecnológicas, pero siempre cuidando que este modelo esté centrado en el paradigma de aprendizaje basado en problemas. Sabedores también de la necesidad de que los contenidos digitales creados por el docente pudieran ser reutilizados por otras personas o instituciones, utilizamos algunos estándares internacionales que permiten que los contenidos digitales trasciendan a través de los años. Además, se manejó únicamente *software* de fuente libre tanto para el diseño de la plantilla como para la plataforma en la que se montó.

---

### Palabras clave

Aprendizaje basado en problemas, diseño instruccional, *software* educativo.

---

---

\* Doctora en Tecnologías de la Información y la Comunicación, con acentuación en Educación a Distancia, Universidad Autónoma de Sinaloa, profesora e investigadora de tiempo completo. Domicilio: calle San Marcos # 8, fraccionamiento San Miguel. Correo electrónico: paulina@uas.uasnet.mx

*Abstract*

*This research is intended to be a small contribution about what teachers do, on a daily basis, regarding the use of New Information and Communication Technologies in Education. We are aware that it is not an easy task to provide teachers with recipes suggesting what to do in the classroom because they are free to implement teaching strategies according to their particular instructional beliefs. This paper is mainly focused on the regular teaching activities, from the design of the instructional strategies to the teaching activities themselves. For this purpose, an Educational Software Template was designed to allow teachers to develop digital resources (learning object) supported by a great variety of technological tools. This pedagogical model is focused on the Problem-based Learning Paradigm. Taking into consideration that others teachers or educational institutions could adopt these digital resources, international standards were used to develop this model. Besides, only free source software was used in the design of the template and in the production server platform.*

**Key words:** *problem-based learning, instructional design, educational software.*

---

## INTRODUCCIÓN

Para el ciclo escolar 2007-2008, la Facultad de Administración Agropecuaria y Desarrollo Rural, dependiente de la Universidad Autónoma de Sinaloa, cuenta con una matrícula de alrededor de 1,241 alumnos, los cuales se encuentran distribuidos en cuatro licenciaturas: 34.65% están inscritos en la carrera de Informática, y los otros 65.4% se encuentran distribuidos en tres carreras más (Negocios Agrotecnológicos, Negocios Internacionales y Contaduría Pública Fiscal). El porcentaje de alumnos con que cuenta la carrera de Informática es muy alto, mientras que el personal académico se encuentra restringido (dos profesores de tiempo completo y 10 profesores de asignatura), por lo que el tiempo con que cuentan los profesores para dedicarse a la atención

individualizada de los alumnos es poco, y en el caso de los de asignatura es casi nulo, ya que durante las treinta horas por las que están contratados se encuentran impartiendo clases.

Además, una misma asignatura y/o módulo son impartidos por profesores diferentes, por lo que las actividades y prácticas, así como las estrategias didácticas utilizadas, varían entre un grupo y otro, y ello se debe a la falta de trabajo colegiado entre los docentes de la licenciatura en Informática (LI) de la Facultad de Administración Agropecuaria y Desarrollo Rural (FAADER), de la UAS. El acervo bibliográfico y el equipo de cómputo para consulta con que cuenta la FAADER, específicamente la licenciatura en Informática, están restringidos, lo cual representa



otra limitante para que el alumno pueda lograr un buen aprendizaje.

Estas limitaciones provocan que el índice de deserción en el ciclo 2006-2007 sea de 32% y que los estudiantes de esta licenciatura no logren un buen aprendizaje, incrementándose el índice de reprobación por encima de 30% para este mismo ciclo, según información recabada del departamento de control escolar de la misma facultad.

Por todas estas limitaciones, se consideró necesario desarrollar una estrategia didáctica con apoyo de tecnologías para que los profesores de la LI de la FAADER puedan desarrollar mejor sus actividades docentes a través del trabajo colegiado, homogeneizando criterios y utilizando algunas estrategias didácticas y de aprendizaje. Estas estrategias han de basarse en una planeación previa de los contenidos (diseño instruccional) y un modelo didáctico bajo la estrategia de aprendi-

zaje basado en problemas, con apoyo de la herramienta de *software* educativo en la *web*.

Para el diseño e implementación del modelo propuesto se han planteado los siguientes cuestionamientos: ¿el diseño instruccional es una estrategia de planeación apropiada para elaborar la plantilla del modelo?, ¿el ABP es una estrategia didáctica adecuada para garantizar el autoaprendizaje del estudiante?, ¿el uso de estándares internacionales garantizará la reusabilidad de la plantilla?

Como objetivo general, el modelo plantea diseñar y evaluar una estrategia didáctica fundamentada en el paradigma de aprendizaje basado en problemas con apoyo de la herramienta tecnológica de *software* educativo en la *web* tipo plantilla, que permita a los profesores desarrollar una planeación adecuada del curso y a los estudiantes alcanzar un mejor aprendizaje.

Se pretende lograr los siguientes objetivos específicos:

- Contribuir a mejorar la planeación docente de los profesores de la LI de la FAADER, UAS, utilizando para ello el modelo de diseño instruccional.
- Diseñar el *software* educativo en la *web* tipo plantilla, utilizando una estrategia fundamentada en el aprendizaje basado en problemas.
- Utilizar plataformas y *software* de fuente libre que soporten los estándares internacionales que permiten la reusabilidad de contenidos y estrategias didácticas (plantilla).
- Homogeneizar las habilidades y conocimiento de los estudiantes de la LI de la FAADER.
- Dar seguimiento y evaluar la propuesta didáctica durante el transcurso de la asignatura de Estructura de Datos en el cuarto semestre de la LI de la FAADER.

Una vez definidos los objetivos que se pretende alcanzar con este modelo didáctico, se justifican asimismo su relevancia y las aplicaciones y beneficios que se esperan de él.

*Relevancia del modelo.* Hoy en día la planeación docente es indispensable para que los estudiantes de educación superior puedan lograr un aprendizaje homogéneo con sus pares de otras instituciones, y el

diseño instruccional es un medio para llevarlo a cabo de la mejor manera posible. Así mismo, hablando de educación superior, el paradigma de aprendizaje basado en problemas, el cual nace a partir de la teoría constructivista, es uno de los métodos de enseñanza-aprendizaje más utilizados en este nivel educativo durante los últimos años. Debido a lo expuesto anteriormente, se presenta una propuesta de modelo didáctico para la LI y, ¿por qué no decirlo?, para el resto de la comunidad de la facultad.

*Aportaciones esperadas.* Con el diseño del modelo didáctico tipo plantilla para el desarrollo de *software* educativo en la *web*, administrado por el docente bajo el paradigma de ABP, se pretende aportar al campo educativo, específicamente al nivel profesional, una herramienta didáctica y tecnológica que pueda facilitar y mejorar el proceso de enseñar y aprender en las instituciones de educación superior a través de contenidos digitales reutilizables.

*Beneficios.* Este modelo pretende servir de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de las instituciones de educación superior, y en cuanto a las comunidades científicas, asimismo servirá para cultivar la línea de investigación “Desarrollo Tecnológico”, que forma parte del cuerpo académico (CA) reconocido por la Secretaría de Educación Pública (SEP), de la Facultad de Administración Agropecuaria y Desarrollo Rural de la Universidad Autónoma de Sinaloa, llamado “Administración de Negocios y Desarrollo Regional”. Asimismo se beneficiará la Universidad Autónoma de Sinaloa, específicamente la licenciatura en Informática de la facultad antes mencionada, donde se desarrolla y se prueba el modelo.

**El aprendizaje basado en problemas es uno de los métodos de enseñanza-aprendizaje más utilizados en educación superior durante los últimos años.**

## MARCO TEÓRICO

En este apartado se sustenta teóricamente el *software* educativo en la *web* tipo plantilla como modelo didáctico propuesto; primeramente se habla del modelo de diseño instruccional planeado por el docente; posteriormente, del paradigma de aprendizaje basado en problemas, que se enfoca a estudiar el proceso de aprendizaje del estudiante, y por último, de las herramientas tecnológicas que permitirán a esta plantilla la reusabilidad y, además, formar parte de la modalidad a distancia.

## EL DISEÑO INSTRUCCIONAL (DI)

Según McAnally (1999), el diseño instruccional es una disciplina que busca seleccionar los mejores métodos de instrucción de acuerdo con el contexto educacional en el que se utilicen. La teoría de diseño instruccional se aboca a estudiar la manera de enseñar, mientras que la teoría de desarrollo instruccional se encarga de tomar el diseño instruccional para hacerlo realidad en el medio más apropiado.

Así, el diseño instruccional se refiere a la forma en que el docente planea la instrucción con que va a trabajar en un curso, la cual ha de considerar las condiciones para su desarrollo, y no sólo se debe planear la instrucción, sino que además se tienen que medir sus resultados, y para ello se deben tomar en cuenta la eficacia (qué tanto se aprendió), la eficiencia (el tiempo de aprendizaje), y lo atractivo de ésta: el grado de satisfacción del estudiante.

Según Díaz-Camacho (2002), el primer paso consiste en determinar la organización global del curso, de la cual

depende la secuencia lógica y funcional de los elementos que la conforman, entre los cuales se encuentran los materiales de enseñanza. La estructura deberá ser lo suficientemente flexible para permitir la combinación de modelos al grado de que sea posible captar cualquier diseño propuesto por los docentes del curso.

De acuerdo con el mismo autor, es imprescindible contar con un diseño instruccional bien estructurado para elaborar cursos en línea para la educación a distancia. Mientras mejor estructurado se encuentre el diseño instruccional de un curso, mejor será su eficiencia educacional. De hecho, la diferencia entre un buen diseño instruccional y uno pobre o deficiente es lo que marca la diferencia entre los sistemas de *e-reading* o *e-learning*. Mientras que en los primeros lo único que puede hacer el estudiante es navegar y leer, en los segundos a lo largo de los materiales de estudio existe una interacción paso a paso. Así mismo, en éstos últimos existe una evaluación momento a momento acerca del impacto de los materiales educacionales sobre los procesos de construcción de conocimientos por parte del alumno. Así, la interacción y la evaluación continuas son dos componentes fundamentales para el diseño de cursos basados en Internet.

**Mientras mejor estructurado se encuentre el diseño instruccional de un curso, mejor será su eficiencia educacional.**

## EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS

Barell (1998) conceptualiza el ABP de la siguiente manera: “El ABP (aprendizaje basado en problemas) puede definirse como un proceso de indagación que resuelve preguntas, curiosidades, dudas e incertidumbres sobre fenómenos complejos de la vida”. El problema es cualquier duda, dificultad o incertidumbre que de alguna forma se debe resolver y la indagación por el alumno es la parte más interesante de la resolución de problemas. El ABP busca de alguna manera comprometer al alumno a participar en la búsqueda de su propio conocimiento, buscando respuestas a sus propias preguntas.

Otro concepto que consideramos acertado del aprendizaje basado en problemas es el que señala Dueñas (2001), cuando afirma:

El ABP es un enfoque pedagógico multimetodológico y multi-didáctico, encaminado a facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje y de formación del estudiante. En este enfoque se privilegia el autoaprendizaje y la autoformación, procesos que son facilitados por la dinámica del enfoque y la concepción constructivista ecléctica del mismo. En el enfoque de ABP se fomenta la autonomía cognoscitiva, se enseña y se aprende a partir de problemas que tienen significado para los estudiantes, se utiliza el error como una oportunidad más para aprender y no para castigar y se le otorga un valor importante a la autoevaluación y a la evaluación formativa, cualitativa e individualizada.

Convenimos con Dueñas en que el ABP es un enfoque multimetodológico y multididáctico, ya que se pueden realizar una gran variedad de actividades para la solución del problema objeto de estudio, y asimismo cuando asegura que se privilegia el autoaprendizaje, porque aquí el docente pasa a ser sólo un facilitador, mien-

tras que el alumno es el encargado de su propio aprendizaje, es decir, el alumno pasa a ser el elemento activo en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Muñiz (2004) cita en su estudio a Burch, quien asegura que “el aprendizaje basado en problemas derivados de escenarios implica un ciclo de aprendizaje. El ciclo incluye cinco etapas: el problema, análisis inicial, investigación, interpretación y reporte. En cada etapa los grupos de estudiantes discuten el material, recibiendo aporte de sus compañeros y el profesor”.

Para el desarrollo de esta investigación, coincidimos con la división que propone Barell (1998) para el modelo de aprendizaje basado en problemas en tres etapas: 1) preparación, 2) aplicación y 3) evaluación. La primera consiste en ver a esta estrategia como un proceso investigativo que deriva de lecturas previas y de buenos procesos de observación científica; la segunda consiste en definir cuál es la forma en que se dará seguimiento al proceso investigativo, ya sea investigación dirigida por el docente, investigación compartida por el docente y los estudiantes, y por último investigación dirigida por el estudiante, y en este caso se utilizó la primera; la tercera, pero no menos importante, es la evaluación, la cual incluye que los alumnos sean capaces de aplicar lo que han aprendido. La aplicación es

**El aprendizaje basado en problemas tiene un ciclo que incluye cinco etapas: el problema, análisis inicial, investigación, interpretación y reporte.**

un proceso en el que los alumnos toman lo que creen que saben y lo transfieren a otras situaciones, a menudo nuevas.

Además del diseño instruccional para el diseño de la plantilla y el uso del aprendizaje basado en problemas como estrategia de aprendizaje, se utilizan algunos estándares internacionales que permiten que los paquetes de contenidos diseñados para este modelo puedan ser reutilizados, los cuales se detallan a continuación.

### LOS ESTÁNDARES INTERNACIONALES PARA LA REUTILIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS

El diseño de paquetes de contenidos digitales es, sin duda, una herramienta que vino a facilitar la labor del docente en el aula; más aún cuando este material puede ser reutilizado por un gran número de personas, sin importar su ubicación geográfica. Para que esta reutilización pueda darse han surgido algunos elementos que se deben tomar en cuenta, como el uso de estándares que permiten lograr, entre otras cosas, que los contenidos digitales puedan ser utilizados y/o modificados no sólo por las personas que los diseñaron, sino por todas aquellas que estén interesadas en los mismos temas. Actualmente, gracias a la presencia de los LMS (Learning Management System), es posible almacenar, administrar y distribuir esta información.

Cuando se diseña un curso a distancia, éste debe garantizar: durabilidad, interoperabilidad, accesibilidad y reusabilidad, y para ello es indispensable contemplar cada una de las reglas y especificaciones establecidas por los estándares, a fin de que se garantice la calidad del producto. La durabilidad se refiere a evitar que los cursos se vuelvan obsoletos rápidamente;

Cuando se diseña un **curso a distancia**, éste debe garantizar: **durabilidad, interoperabilidad, accesibilidad y reusabilidad.**

la interoperabilidad, a que se pueda intercambiar información a través de diferentes plataformas, sin importar el tipo de *hardware* o *software* que se estén utilizando; la accesibilidad se refiere a que los cursos sean encontrados fácilmente tanto por los diseñadores de cursos como por los alumnos, y por último la reusabilidad se refiere a que los cursos puedan ser fácilmente utilizados y/o modificados, aunque hayan sido diseñados con diferentes herramientas y en distintas plataformas; lo anterior se logra gracias al uso de estándares internacionales que permiten la reusabilidad de materiales. En esta investigación se utilizaron LOM, IMSCP y SCORM; el primero de ellos, para el diseño de los materiales (paquetes de contenidos); el segundo, para empaquetarlos, y el último para poder exportarlos a cualquier plataforma que soporte dichos estándares.

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Aquí se hace referencia al trabajo de campo que permitió probar el modelo planteado para la licenciatura en Informática de la FAADER. En primer término, se planteó una hipótesis de investigación:

El diseño instruccional apoyado del paradigma aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica del modelo propuesto, logrará que los profesores de la licenciatura en Informática de la FAADER

desarrollen una planeación adecuada de sus cursos y que los estudiantes involucrados sean partícipes de su propio aprendizaje.

La metodología que se utilizó en la investigación de campo para este trabajo se desarrolló en dos momentos: primero se conformó un grupo focal con los maestros que trabajan en la licenciatura en Informática de la FAADER en el turno matutino (dos profesores de tiempo completo y 10 profesores asignatura base). Las sesiones se realizaron en horarios que no afectaban las clases diarias. Las invitaciones se hicieron casi siempre por escrito y con tres días de anticipación. Las sesiones tenían una duración de entre una y dos horas, ya que siempre se contó con una guía bien definida de los temas que se trabajarían. El moderador de las reuniones fue el propio investigador, quien dio la bienvenida, enunció el encuadre técnico, hizo la despedida y asimismo se encargó de que la sesión quedara correctamente grabada a través del video para su registro posterior en acta, a la cual se le daba lectura al inicio de la siguiente sesión, para corroborar que los datos que el investigador pudo rescatar fueran los que los integrantes del grupo focal aportaron.

Este grupo focal sirvió para que los profesores se involucraran en el diseño de la plantilla, pues se consideró necesaria su experiencia para lograr un buen diseño de la instrucción. Además de las sugerencias hechas por cada uno de los profesores que participaron en el grupo focal, también se tomó en cuenta la experiencia de la Universidad Nacional Autónoma de México, y específicamente de la Dirección General de Servicios y Cómputo Académico, donde participamos en una estancia y se nos proporcionaron algunas herramientas, sobre todo de reusabilidad de contenidos digitales.

El segundo momento en que se realizó investigación de campo fue para probar la plantilla con los estudiantes y profesores de la licenciatura en Informática, y con ese objeto se realizó una prueba de la plantilla (con los estudiantes y profesores) donde se utilizó la metodología de cuatro grupos de Solomón (dos de prueba y dos de control), para lo cual se eligieron dos grupos de tercer grado de la licenciatura en Informática del turno matutino, con la finalidad de que contaran con condiciones de estudio similares; cada grupo fue dividido en dos partes, dando como resultado los cuatro grupos mencionados anteriormente, de los cuales dos serían los grupos experimentales y los otros dos los grupos de control.

## CONCLUSIONES

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación representa hoy en día uno de los avances más significativos en el ámbito educativo. Este trabajo de investigación pretende aportar algunos elementos novedosos que contribuyan a esta importante área del conocimiento. En primer lugar, se analizan los cuestionamientos iniciales de la investigación y cómo se fueron resolviendo cada uno de ellos.

**El uso de las tecnologías de la información y la comunicación representa hoy en día uno de los avances más significativos en el ámbito educativo.**



Una primera interrogante planteada al iniciar la investigación fue acerca de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, donde se cuestionó lo siguiente: ¿el ABP es una estrategia didáctica adecuada para garantizar el autoaprendizaje del estudiante? En respuesta a esta interrogante, se concluye que el aprendizaje basado en problemas sí es una estrategia didáctica adecuada para garantizar el autoaprendizaje del estudiante, ya que le permite desarrollar la habilidad de identificar y/o plantear problemas de investigación o bien dar seguimiento a uno ya planteado por el docente a través de la gestión de la información necesaria para resolverlo y la aplicación de los conocimientos en la solución de los mismos.

Otra interrogante planteada al inicio de la investigación fue acerca de la importancia de la planeación del docente, en estos términos: ¿es el diseño instruccional una estrategia de planeación adecuada para elaborar la plantilla del modelo? A esta pregunta también se respondió afirmativamente, ya que el diseño instruccional sigue un concepto pedagógico en el que no sólo hay que definir la instrucción, sino asimismo la forma en que se llevará a cabo. En lo que se refiere a la parte del

diseño de la instrucción, el modelo que se eligió cuenta con varios tipos de organización de la información, de los cuales se ha elegido la de árbol, ya que los programas educativos de la licenciatura en Informática utilizan este tipo de distribución en sus cartas descriptivas. En lo que respecta a la forma en que el alumno da seguimiento al diseño instruccional creado por el profesor, éste se hace a través del planteamiento de problemas iniciales, tal como lo establece la estrategia de aprendizaje basado en problemas, donde el estudiante es responsable de su propio aprendizaje a través de todo el proceso que sigue para lograr dar la solución al problema inicial.

Otra interrogante más planteada en esta investigación fue acerca de cómo se va a garantizar la reusabilidad de la plantilla. Esto se garantiza desde el momento en que se está utilizando una herramienta tecnológica que soporta estándares internacionales tales como los desarrollados por ADL: Scorm e IMSCP, que permiten el empaquetamiento y la exportación de los objetos de aprendizaje, es decir, la plantilla se desarrolla en un programa de fuente libre, eXeLearning, que se exporta bajo el estándar de Scorm, el cual

lo comprime y lo convierte en un archivo .zip, que es montado en la plataforma (LMS) Moodle, también de fuente libre y que soporta a dicho estándar. Hoy en día, la mayoría de los LMS, tanto de fuente libre como privados, soportan este tipo de estándares.

Además de los cuestionamientos iniciales, nuestra investigación planteó objetivos generales y específicos. Consideramos que el objetivo inicial se cumplió en su totalidad, ya que se desarrolló un modelo didáctico tipo plantilla con el apoyo del programa de fuente libre eXe-Learning. En cuanto a la prueba, se hizo en la asignatura Estructura de Datos, del programa educativo licenciatura en Informática, pero por sus características de plantilla puede servir para cualquier asignatura del plan de estudios de esta misma licenciatura o de cualquier otro programa educativo.

Esta plantilla puede ser reutilizada por cualquier persona o institución, sin importar su ubicación geográfica, en su forma original, o bien, se puede editar y modificar según las necesidades de operación; además, nos ofrece la oportunidad de partir de ella para el diseño de un nuevo curso.

Hasta aquí sólo se ha justificado la creación de la plantilla y su ventaja de ser reutilizada, pero el objetivo general de la investigación pretende que el profesor desarrolle planeación anticipada del curso, y para poder diseñar la plantilla se debe contar con un buen modelo de diseño instruccional, ya que un curso (plantilla) implica el diseño de la instrucción y su forma de operación.

En el modelo propuesto se desarrolló completamente el diseño instruccional de la Unidad III del programa educativo de Estructura de Datos, el cual fue desarrollado por los dos profesores responsables

Para lograr un buen **diseño instruccional** de cualquier curso basado en esta plantilla se requiere su **planeación anticipada**.

de los grupos 2-01, 2-02 y el investigador. Se puede afirmar, entonces, que para lograr un buen diseño instruccional de cualquier curso basado en esta plantilla se requiere su planeación anticipada, lo que nos garantiza que el docente para poder utilizar este recurso debe planearlo anticipadamente. Aquí es importante mencionar que todos los profesores a los que se capacitó y aplicó el pre-test manifestaron estar de acuerdo con desarrollar la planeación del curso desde el inicio del semestre.

Como podemos observar, el objetivo planteado se cumplió en su totalidad; sin embargo, para alcanzarlo fue necesario pasar por varios procesos independientes, los cuales se fueron logrando paulatinamente hasta cumplirlo totalmente. Para llegar a la información anterior se diseñaron algunos instrumentos de evaluación que se aplicaron tanto a los estudiantes como a los profesores, los cuales fueron diseñados tomando en cuenta los elementos importantes para el modelo. Con la aplicación de estos tests se obtuvo la evaluación del *software* tipo plantilla, se le dio seguimiento y se evaluó durante el cuarto semestre con los estudiantes de la licenciatura en Informática, específicamente en la unidad III del programa de Estructura de Datos y con los profesores responsables de esos grupos, en el tema "Manejo de Archivos".

Una vez que se concluyó el experimento, se rescató la hipótesis planteada



al principio de la investigación y se siguió toda una metodología de investigación para poder contrastar esa hipótesis, la cual consistió en elaborar un marco teórico que sustentara científicamente la solución a la hipótesis planteada, donde los elementos principales fueron el diseño instruccional (profesor), el aprendizaje basado en problemas (alumnos), el diseño de la plantilla (eXeLearning) y la reusabilidad de la plantilla (LMS y Scorm).

Con todo lo anterior, es posible asegurar, entonces, que la hipótesis se probó favorablemente, ya que el modelo, una vez diseñado, se probó y se demostró que cumple con la factibilidad tecnológica y pedagógica planteada.

La evaluación del modelo comprendió todo un proceso investigativo: se dio seguimiento al grupo focal de profesores para el diseño de la plantilla; a los estudiantes, para probar el modelo y la cali-

dad del *software* desde el punto de vista de los estudiantes; a los profesores, para evaluar la calidad del *software* desde la perspectiva del docente, y la evaluación de los aprendizajes también corrió por parte de los profesores responsables de los grupos experimentales y de control.

En lo que se refiere al grupo focal, se tomaron sugerencias de profesores que trabajan la modalidad investigativa dentro del plan de estudios de la licenciatura en Informática, pues se consideró relevante su experiencia para el diseño de la plantilla bajo el paradigma de aprendizaje basado en problemas. Los profesores hicieron aportaciones tanto de diseño como de contenido, y en cada una de las reuniones se les presentaban los avances y hacían nuevas sugerencias. Se decidió usar el programa eXeLearning para el diseño de la plantilla, luego de que a propuesta de diseñadores de la Dirección General de

Servicios de Cómputo Académico (DGS-CA) de la Universidad Nacional Autónoma de México, nos dieron a conocer todos los beneficios de dicho programa, así como de la plataforma LMS Moodle donde se montó, y una vez que se les dio a conocer la información a los profesores del área, ellos hicieron algunas sugerencias y se acordó utilizar dichas herramientas.

Con respecto a la evaluación de la interfaz del modelo, los estudiantes y los docentes opinaron acerca de si las actividades están claramente definidas. En cuanto a los estudiantes, más de 90% manifestaron que la interfaz les pareció entre buena y excelente; arriba de 80% entendieron claramente cada una de las actividades programadas, y sólo en una de las tareas programadas no hubo una participación mayor a 80%; y además, todos (100%) manifestaron interés por llevar otro curso en línea y recomendarían a quienes no tuvieron la oportunidad de llevarlo que lo cursaran. Por su parte, los profesores opinaron que la interfaz del *software* era muy clara y que la recomendaban para ser utilizada en otros programas educativos, ya sea de la licenciatura en Informática o en cualquier otra; pero cabe mencionar que los profesores responsables del grupo participaron en el diseño como parte del grupo focal, por lo que ya conocían la estructuración del curso y fueron parte en su creación.

Pero no sólo se evaluó la interfaz del modelo, sino asimismo el contenido, aspecto sobre el cual los profesores responsables del grupo expresaron más opiniones y nos dieron a conocer algunas comparaciones que hicieron con los grupos experimentales con respecto a los grupos de control. Ellos aseguran que los estudiantes que cursaron la unidad III de la asignatura Estructura de Datos lograron alcanzar el objetivo plan-

teado, ya que todos (100%) fueron capaces de desarrollar el informe final del proceso de investigación llevado a cabo y más de 50% lograron solucionar el problema inicial satisfactoriamente.

Los profesores responsables de los grupos experimentales consideran que ambos grupos lograron el objetivo planteado en la unidad y que, sin embargo, quienes llevaron el curso asumieron mayor responsabilidad, ya que ellos fueron los gestores de su propio aprendizaje, es decir, llevaron su proceso de aprendizaje a través de la investigación y partiendo de un problema inicial que debían resolver sólo guiados por el profesor.

En lo que respecta a la opinión de los estudiantes acerca de si consideran haber alcanzado el objetivo planteado en la asignatura, 64.3% aseguran haber alcanzado el objetivo totalmente, mientras que el resto aseguran que sólo lo alcanzaron parcialmente, ya que no pudieron cumplir con todas las actividades programadas en la plantilla.

Uno de los resultados más significativos se obtuvo al realizar la correlación entre algunas variables del modelo de aprendizaje basado en problemas, cuando encontramos que a fin de que el estudiante desarrolle habilidades para identificar necesidades de aprendizaje requiere gestionar la información necesaria y aplicarlo en la solución de problemas reales.

Por lo anterior, resulta apropiado combinar la modalidad educativa presencial con la modalidad a distancia, ya que según lo refleja el experimento, ambas cumplieron satisfactoriamente al permitir que los estudiantes alcanzaran los objetivos de la unidad de estudio. Asimismo, consideramos que la plantilla puede ser utilizada en los diferentes programas educativos, pues como sabemos, antes de ser aplicada en una asignatura curricular

de la licenciatura en Informática, se utilizó como apoyo para preparar a los estudiantes de Negocios Internacionales e Informática en el examen de egreso de licenciatura (Egel-Ceneval), donde los resultados que se obtuvieron en ambos casos fueron destacados.

En el caso de Informática 18 de los 20 estudiantes que se prepararon con la plantilla aprobaron el examen y 30% alcanzaron reconocimiento nacional, mientras que en Negocios Internacionales los 40 estudiantes que presentaron el examen lo aprobaron y 25% lograron el reconocimiento nacional, a diferencia de las otras dos carreras, Contaduría Pública Fiscal y Negocios Agrotecnológicos, que no utilizaron la plantilla en la preparación de los estudiantes, y cuyos alumnos no obtuvieron reconocimiento por parte del organismo evaluador.

Este trabajo de investigación aporta al campo de las tecnologías de la información y la comunicación, específicamente en el ámbito educativo, un panorama más

claro sobre la importancia de la reusabilidad de los materiales digitales, ya que hoy en día si se trabaja un material didáctico aislado del resto del mundo, éste pierde valor en poco tiempo. La plantilla propuesta como modelo didáctico para la licenciatura en Informática de la Facultad de Administración Agropecuaria y Desarrollo Rural, garantiza la reusabilidad de los contenidos digitales que se desarrollen con esta tecnología, ya que están soportados por los estándares internacionales Scorm e IMSCP, que aseguran la reutilización.

Otra aportación de esta investigación al campo de las tecnologías es el hecho de contar con una herramienta tecnológica que puede servir de apoyo al profesor en el diseño de contenidos digitales utilizados en su clase a través de la metodología de diseño instruccional, y a los estudiantes, a través de una nueva modalidad educativa que les abre muchas oportunidades para seguir preparándose en el futuro.

A pesar de todos los beneficios que nos proporciona contar con un modelo educativo de este tipo, aún queda mucho por hacer; por ejemplo, es necesario que se socialice primeramente con el resto de los profesores de la licenciatura en Informática, a fin de que puedan utilizar la plantilla en sus clases diarias, y asimismo con los profesores de las demás carreras, pues como ya se mencionó, puede ser de gran utilidad para ellos, y eso puede lograrse capacitando a toda la planta docente para que lo utilicen. Al respecto, cabe mencionar que ya se capacitaron en el uso y manejo de la plantilla 22 profesores, en su mayoría del área de informática; sin embargo, hay mucho por hacer en este ámbito.



## BIBLIOGRAFÍA

- Barell, John (1998) *PBL Problem based Learning. An Inquiry Approach*. Skylight Training and Publishing Inc. Traducción: Marcelo Pérez Rivas. Buenos Aires, Argentina: Editorial Manantial.
- Díaz-Camacho, J. E. y Ramírez Velásquez, Talía (2002) "Un sistema para el diseño instruccional de cursos en línea", *Enseñanza e Investigación en Psicología (CNEIP)*, vol. 8, núm. 2, pp. 217-229.
- Dueñas R., Víctor Hugo (2001) "El aprendizaje basado en problemas como enfoque pedagógico en la educación en salud", *Revista Colombia Médica*, vol. 32, núm. 4. ISSN 1657-9534. Cali, Colombia.
- Elenes Bueno, Felipe de Jesús, Rivera Sánchez, Flor de María y Rangel Zambada, Nora Angélica (2002) "Diseño de software para la construcción de aprendizajes significativos", *Redes de computadoras I*, en la licenciatura en Informática del Instituto Tecnológico de Culiacán. Instituto Tecnológico de Culiacán.
- Fallad Chávez, Jalil (2001) "Software educativo para la asignatura de Matemáticas I, de nivel licenciatura". Universidad de Guadalajara. XVII Simposium Internacional de Computación en la Educación, SOMECE.
- Garza González, Beatriz (2005) "La implementación de un modelo de educación a distancia, una experiencia de la universidad La Salle, Pachuca", ponencia publicada en la memoria del XXI Simposio Internacional de Computación en la Educación. Hermosillo, Sonora.
- González Alarcón, Gabriela (2000) "¿Qué observar cuándo se evalúa software? Una propuesta para la evaluación didáctica de software educativo". Universidad Autónoma de México: Dirección General de Servicios de Cómputo Académico.
- McAnally-Salas, Lewis (1999) "Prototipo de curso en línea a nivel superior y su comparación con el método tradicional y evaluación de un curso en línea para estudiantes de licenciatura", tesis de maestría en Ciencias Educativas. UABC, Unidad Ensenada: Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo.
- Muñiz Solari, Osvaldo (2004) "Aprendizaje basado en problema (PBL): Beneficios y riesgos", revista electrónica *Geotrópico*, volumen 2, número 2.