

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE UNA PLATAFORMA PARA LA GESTIÓN DEL APRENDIZAJE UTILIZADA EN CURSOS PRESENCIALES EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA

OMAR CUEVAS-SALAZAR / RAMONA IMELDA GARCÍA-LÓPEZ / ISIDRO ROBERTO CRUZ-MEDINA

Resumen:

La finalidad de esta investigación es evaluar el efecto de una plataforma tecnológica en el aprovechamiento escolar de los estudiantes y la percepción de los distintos actores involucrados con respecto a su utilidad. La evaluación de esta plataforma, denominada Sistema de Apoyo a la Educación con Tecnologías de Internet (SAETI) se realizó desde los enfoques cuantitativo y cualitativo. Los resultados indicaron que su uso no incide positivamente en el aprovechamiento de los alumnos; sin embargo, las actividades que se ofrecen a través de SAETI, para complementar las presenciales, tampoco afectan el rendimiento en forma negativa. Los alumnos opinaron que la plataforma puede ayudar a mejorar su rendimiento académico y tanto ellos como los profesores recomendaron su uso para complementar los cursos presenciales.

Abstract:

The purpose of this research is to evaluate the effect of a technological platform on students' scholastic achievement and the perception of various involved actors with respect to the platform's usefulness. Known as the System of Support for Education with Internet Technologies (SAETI), the platform was evaluated through quantitative and qualitative focuses. The results indicated that its use does not have a positive influence on students' achievement; however, nor do the activities offered through SAETI to supplement classroom activities have a negative effect on student performance. The students believed that the platform can help in improving their academic performance and both the students and teachers recommended its use for supplementing classroom courses.

Palabras clave: evaluación, tecnologías de la información, métodos de enseñanza, educación superior, aprovechamiento escolar, México.

Keywords: evaluation, information technologies, teaching methods, higher education, scholastic achievement, Mexico.

Omar Cuevas-Salazar es profesor investigador del Instituto Tecnológico de Sonora, 5 de Febrero 818 Sur, Ciudad Obregón, Sonora, México, CP 85000, CE: ocuevas@itson.mx.

Ramona Imelda García-López e Isidro Roberto Cruz-Medina son profesores investigadores del Instituto Tecnológico de Sonora. CE: igarcia@itson.mx / rcruz@itson.mx

Introducción

Los indicadores sobre aprobación, reprobación, deserción y eficiencia terminal son de gran importancia para la mayoría de las instituciones educativas, porque por medio de ellos el sistema educativo mexicano mide la efectividad de la enseñanza y clasifica a las universidades, lo que proporciona prestigio ante la sociedad y las empresas. Sin embargo, en la mayoría de las instituciones de educación superior de nuestro país, estos indicadores no son alentadores porque la aprobación es baja y la deserción alta y aunque no es un problema nuevo sigue vigente.

El alto índice de reprobación de los estudiantes es un asunto de gran importancia y que comparten la mayoría de las instituciones educativas. A corto plazo genera problemas de recursos, de infraestructura, económicos y humanos, debido a la alta demanda que se tiene en cursos con mayor índice de reprobados. A mediano plazo aumenta la deserción y disminuye el índice de eficiencia terminal. En este trabajo, su estudio se limita a considerarla como una variable que afecta la deserción estudiantil.

El Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON), universidad en donde se realizó esta investigación, se ubica en Ciudad Obregón, Sonora, México y ofrece programas educativos de licenciatura y posgrado. El modelo curricular bajo el que desarrolla sus procesos educativos, es el del enfoque por competencias, que se fundamenta en el análisis para la resolución de problemas propios del área profesional como una competencia transversal del mismo y contribuye así al bienestar de la sociedad.

Este enfoque está conformado por tres programas:

- 1) formación general, donde se obtienen las competencias básicas y genéricas que ayudan a contextualizar los problemas del entorno;
- 2) formación especializada básica, donde se logran las competencias genéricas que llevan a aprehender los conocimientos y habilidades necesarias para solucionar problemas propios de la profesión; y
- 3) formación especializada aplicada, que conduce al área profesional favoreciendo el desarrollo de competencias específicas.

Estos programas se desarrollan a través de tres fases que permiten al alumno orientar su formación mientras evoluciona en el plan de estudios, ya que avanza de una fase de contextualización hacia una de diagnóstico, para

culminar con la propositiva con el fin de integrar todo el saber hacer que adquirió dentro de su proceso formativo (Serna, 2003:14).

Según datos del Departamento de Registro Escolar del ITSON, el rendimiento académico de los estudiantes de las distintas carreras es bajo y el índice de reprobación es alto. En el periodo de agosto a diciembre de 2005 los índices de reprobación fueron altos; por ejemplo, en materias como Contabilidad I fue de 56.3%; de 60.7% en Cálculo I y de 23.7% en Administración II. Si el alumno reprueba, se incrementa su falta de interés hacia el estudio, se atrasan y contribuyen a disminuir el índice de eficiencia terminal, lo cual se traduce en costos adicionales para la familia y la sociedad, ya que no concluyen sus estudios de licenciatura en el periodo considerado y tardan más en incorporarse a la población económicamente activa.

La deserción escolar se puede deber a diversas causas (Meléndez, 1998) que pueden estar vinculadas fuertemente con variables socioeconómicas y académicas. Sin embargo, independientemente de si éste es un problema meramente académico o de estructura social, las instituciones deben realizar acciones tendientes a su solución.

Conscientes de esta problemática que afecta a las universidades, pedagogos, psicólogos y profesores se han dado a la tarea de buscar mejores prácticas para hacer más eficiente el proceso enseñanza-aprendizaje en la modalidad presencial, ya que es la educación a la que la mayoría de los estudiantes están habituados. La interacción cara a cara entre alumno y profesor es considerada un factor fundamental en todo proceso de formación; sin embargo, los sistemas de enseñanza presencial pueden complementarse haciendo uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación (Salinas, 1999).

Estas tecnologías ofrecen ventajas tales como la interacción entre alumno, profesor y materiales de curso, desde cualquier lugar y en cualquier momento, lo que incrementa considerablemente la oportunidad de comunicación. El profesor puede dar retroalimentación al instante de las actividades individuales o grupales en que participa el alumno. Una de las alternativas que las universidades han puesto en marcha para apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje es la utilización de los ambientes virtuales, esperando afectar positivamente los índices de reprobación y deserción. Los ambientes virtuales de aprendizaje buscan la automatización de la admi-

nistración del proceso educativo, lo que se logra mediante una plataforma tecnológica conocida como sistema de administración de aprendizaje (Learning Management System) LMS, por sus siglas en inglés (Govindasamy, 2002:288).

Los LMS disponibles actualmente han surgido por el interés de las instituciones de buscar nuevos caminos al uso de la tecnología para hacer más efectiva la enseñanza presencial y por la necesidad de ofrecer cursos a distancia (Britain y Liber, 1999:7). Con el apoyo de estas tecnologías la educación puede adaptarse a las diversas características de los estudiantes, tales como los estilos de aprendizaje y personalidad. Los LMS tienen características para ayudar a complementar las actividades que los alumnos realizan de forma presencial, de tal manera que se favorezca su desempeño académico. Las actividades que se pueden tener con la ayuda de estos sistemas son: *a)* la comunicación síncrona que se realiza a través de salas de chat, pizarra electrónica y video enlace; *b)* comunicación asíncrona que puede ser con la utilización de foros, avisos, correo electrónico y calendario de actividades; *c)* interactividad entre alumnos, profesores y materiales del curso desde cualquier lugar y en cualquier momento; *d)* transferencia de información en formato electrónico, como envío de asignaciones y materiales del curso; *e)* la evaluación de actividades proporcionando retroalimentación inmediata; y *f)* consulta por parte de los profesores y alumnos a información relevante tales como datos generales y avance académico.

Como una alternativa de solución para tratar de disminuir los índices de reprobación y deserción, en ITSON se ha puesto en marcha un sistema de administración de cursos desarrollado en la institución con recursos propios. Este sistema tiene varias características que favorecen la interacción entre el profesor y los alumnos y permite enseñar utilizando estrategias adicionales a las de la enseñanza presencial tales como, discusiones fuera de clase, acceso a material adicional, retroalimentación inmediata de las actividades y disponibilidad de las actividades del curso y material, en cualquier momento. Esto ha provocado que los profesores y alumnos incorporen en su quehacer nuevas herramientas que favorecen la enseñanza presencial, y se espera que contribuyan en el mejoramiento del rendimiento académico, medido a través de la calificación final del curso.

Esta plataforma se denomina Sistema de Apoyo a la Educación con Tecnologías de Internet (SAETI) y originalmente nace para asistir a los cursos que se

imparten en la modalidad presencial, bajo el enfoque por competencias. De esta forma, SAETI es considerado como un factor determinante para contribuir al desarrollo óptimo de este modelo, ya que entre algunos de los principales resultados obtenidos con este enfoque se encuentran: *a)* procesos centrados en el aprendizaje donde el maestro es un soporte y es responsable de los resultados; *b)* conformación de academias por programa educativo; *c)* acción tutorial para un mejor aprovechamiento académico de los estudiantes; y *d)* desarrollo de SAETI para promover en los programas educativos el uso de las nuevas tecnología de la información y la comunicación y el diseño de cursos centrados en competencias y sistematizados para ser desarrollados a través de esta plataforma (Serna, 2003:24).

Sin embargo, a pesar de que SAETI surgió como una herramienta para apoyar el modelo curricular por competencias, se desconoce el impacto que tiene en los estudiantes, así como la opinión que pudieran tener los profesores, alumnos y personal que desarrolló la plataforma, sobre la utilidad de la misma. Actualmente, este sistema permite: *a)* colocar el contenido del curso, avisos y bienvenida; *b)* realizar foros, chat, evaluaciones en línea y actividades de trabajo en equipo; *c)* enviar asignaciones y dar retroalimentación; y *d)* registrar calificaciones. Todos sus elementos tienen la finalidad de mejorar la comunicación e interacción entre los estudiantes y el profesor, de poner en práctica diferentes estrategias de aprendizaje y lograr que el estudiante tenga un mejor aprovechamiento académico. Se pretende también captar su atención e interés por el estudio y darles todo el apoyo y facilidades para la comunicación e interacción, con el profesor, material de la clase y actividades del curso.

Actualmente SAETI tiene un gran potencial y se pretende que se utilice en la mayoría de los cursos que se imparten a nivel de licenciatura. A pesar de esto, no se ha determinado si esta plataforma tecnológica beneficia el desempeño académico de los estudiantes, ni se tiene conocimiento de la percepción de los alumnos y profesores hacia la misma. Debido a esto, el propósito del presente estudio es, por un lado, evaluar la efectividad de SAETI en el rendimiento académico de los estudiantes, es decir, se desea comparar la forma tradicional de impartir los cursos con una nueva alternativa en la que, con esta plataforma, se complementan las actividades presenciales. Por otro lado, se pretende evaluar la utilidad en el proceso enseñanza-aprendizaje, explorando la percepción de los alumnos, profesores y personal que contribuyó en su desarrollo.

Revisión de la literatura

En la educación se ha incrementado considerablemente la utilización de medios tecnológicos, a tal grado que numerosas universidades se están apoyando en estos recursos para promover de manera significativa el procesamiento de información y la construcción del conocimiento. Con la aplicación de los nuevos modelos de educación presencial, la modalidad en línea y el uso de los medios tecnológicos, los profesores pueden lograr una mayor motivación de sus estudiantes y mejorar la forma de aprendizaje.

Los medios pueden jugar muchos roles en la educación, lo más común es usarlos para apoyar la instrucción presencial en el salón de clases y es por eso que algunas investigaciones han indicado la importancia del instructor en su uso efectivo (Heinich *et al.*, 2002:19). Los medios y la tecnología en la instrucción propiciarían un ambiente favorable para el aprendizaje ya que el profesor puede realizar actividades de interacción, retroalimentación, de trabajo individual y en equipo.

Específicamente, se pueden utilizar algunos medios como las plataformas tecnológicas para actividades a distancia, como complemento de las sesiones presenciales; en esta modalidad el aprendizaje es independiente, los horarios para el estudio son flexibles, la enseñanza se puede realizar con multimedia y la comunicación es diferida en espacio y tiempo (Fernández, 2002:2-4).

El uso de plataformas tecnológicas en la enseñanza ofrece muchas ventajas, a este respecto Ávila y Bosco (2001) han mencionado que los nuevos ambientes de trabajo son realmente atractivos ya que generan espacios de trabajo diferentes al aula; no se requiere la presencia del profesor ni horarios fijos de clase; se adapta a necesidades individuales de tiempo; se requiere de disciplina, organización, responsabilidad y administración del tiempo; y se desarrollan habilidades técnicas y cognitivas diferentes. A esta lista se le puede agregar la facilidad para la retroalimentación inmediata y la posibilidad de llevar a cabo actividades en equipo fuera de clase, donde el profesor puede observar el desempeño del grupo como de los alumnos en lo individual.

Desde un punto de vista pedagógico, para De Benito (2000) estas herramientas tecnológicas permiten dar un seguimiento al progreso del estudiante con respecto de las actividades en las que participa, posibilita la comunicación interpersonal, facilitan la gestión académica de los estudiantes y proporcionan acceso a diversos recursos de aprendizaje.

Estas herramientas ofrecen un gran potencial de interactividad y control, el punto está en saber definir qué herramienta debe ser utilizada para lograr el aprendizaje en el estudiante. La plataforma óptima se debe elegir después de que los objetivos de la instrucción se han identificado claramente y se han especificado (Jones y Paolucci, 1999:21). Sin embargo, en una gran cantidad de casos, estas plataformas tecnológicas han sido subutilizadas, ya que sólo sirven como repositorio de información de los cursos para que los alumnos consulten el material y actividades de clase. En algunos cursos su uso va más allá y se aprovecha la facilidad que brinda la plataforma para establecer comunicación entre el alumno y profesor. Son realmente muy pocas las materias que aprovechan todas las bondades y facilidades que proporciona. A este respecto, Prados *et al.* (2004) analizaron la finalidad de las plataformas tecnológicas y llegaron a la conclusión de que, en su gran mayoría, son usadas para publicar material docente o bien para comunicarse con los alumnos a través de correo electrónico o foros. Desde su punto de vista, utilizarlas para estos dos únicos fines es desaprovechar las posibilidades que ofrecen estos nuevos entornos de aprendizaje.

Para utilizar al máximo los beneficios que pueden proporcionar las plataformas, es necesario que en cualquiera que se realice –ya sea a través de los foros o chat– el profesor cuente con una planeación, un objetivo de aprendizaje y la forma de evaluar (Fernández, 2002). Si se describen claramente estos puntos, el alumno tiene mayores posibilidades de adquirir las competencias establecidas en las unidades del curso y el profesor puede llevar a cabo todo el proceso con mayor éxito.

Los ambientes virtuales de aprendizaje han venido a apoyar la interacción y la interactividad entre los alumnos, profesores, materiales y actividades del curso. Según Ledesma (2003:2), a través de los diferentes entornos que componen un ambiente virtual, la comunicación se realiza por la interacción y la interactividad. La primera se presenta cuando el alumno se relaciona con otros estudiantes o con el docente y cuando el maestro se comunica con sus alumnos y otros profesores. La interacción da lugar a la cooperación y, a través de ésta, se pueden lograr verdaderas comunidades de aprendizaje. Por su parte, la interactividad es la relación que resulta entre el alumno o docente y los materiales educativos y se accede a ellos por medio de una interfaz, que puede ser un sitio web o una plataforma tecnológica (Ledesma, 2003:9).

Britain y Liber (1999:30) han señalado que los sistemas de administración de aprendizaje tienen la finalidad de proveer oportunidades para mejorar la calidad y variedad del proceso enseñanza-aprendizaje, que difícilmente se logra utilizando los métodos tradicionales. Por ejemplo, a través de estos sistemas se puede reducir la carga administrativa de los profesores, lo que les permite realizar un trabajo más eficiente y disponer de más tiempo para atender las necesidades educativas de los alumnos.

Para Govindasamy (2002:289) el éxito en la implantación de un ambiente virtual de aprendizaje como el e-Learning debe estar apoyado en un buen fundamento pedagógico. Es claro que el impacto de no considerar los principios fundamentales pedagógicos cuando se opera el e-Learning, afectará negativamente el proceso de implantación, lo que a su vez, traerá resistencia al cambio de los miembros de la facultad, así como pobre desempeño de aprendices y de la calidad de contenido. A este respecto Ismail (2002:330) señaló que los ambientes e-Learning en su inicio se enfocaron a la administración y evaluación de procesos de entrenamiento, lo que agrega poco o nada de valor a los procesos de aprendizaje.

El incremento en la utilización de estos nuevos ambientes de aprendizaje y otros medios en los programas de educación presencial es cada vez más significativo. El papel que se les atribuye no es el de elementos transmisores de información, sino más bien como los que dan forma a las habilidades cognitivas en los alumnos, determinan diferentes modos de representar la realidad, desarrollando distintas habilidades para asimilar la información (Cabero, 2001:284).

Existen investigaciones que muestran que los medios ayudan a desarrollar habilidades cognitivas de una mejor manera que los tradicionales cuando están alineados con el método instruccional. Combinar actividades de aprendizaje presencial y a distancia es cada vez más común y fácil con la incorporación de herramientas tecnológicas, esto permite aprovechar las mejores prácticas de ambas modalidades de aprendizaje y, además, facilita a los profesores programar una serie de actividades teniendo para ello una amplia gama de recursos disponibles.

La investigación nacional sobre el uso de medios con propósitos educativos es relativamente reciente y escasa y se realiza principalmente en universidades públicas (Organista y Backoff, 2002:4). En un estudio de Ramírez en 2001 (citado por Organista y Backoff, 2002:4), consultó las memorias de los últimos cinco años de congresos nacionales sobre educación

y computación, y las bases de datos de ARIES de la UNAM, encontró que todos los estudios fueron de tipo descriptivo, de éstos sólo 10% se refieren a educación a distancia y a nivel superior se observan actitudes positivas de los alumnos hacia el uso de la computadora. De todo esto, se deriva la importancia de la presente investigación sobre el impacto de SAETI en el salón de clases, incluyendo estudios de tipo cuantitativo y cualitativo.

Método

La plataforma tecnológica SAETI se evaluó aplicando un enfoque mixto, esto es, se utilizaron los métodos cuantitativo y cualitativo. A través del enfoque cuantitativo se determinó la efectividad de la plataforma en el rendimiento académico de los alumnos y el aspecto cualitativo determinó la utilidad de la misma desde el punto de vista de alumnos, profesores y personal que contribuyó en su desarrollo.

Participantes

La evaluación de la plataforma se realizó con 12 grupos de estudiantes del tercer semestre de licenciatura que cursaron la materia Educación ecológica en el periodo enero-mayo de 2006 en el ITSON. La elección de esta materia se debió principalmente a que se impartió a través de SAETI, su contenido y actividades estuvieron en la plataforma y además porque se ofertaron un gran número de cursos en el semestre de estudio, lo que permitió operar el diseño propuesto.

Esta materia fue impartida en 28 grupos; cada uno con un número variable de alumnos (de 20 a 40). Los estudiantes se asignaron a los grupos bajo el procedimiento habitual de inscripción regido por el instituto; por esta razón, en la presente investigación se utilizó un diseño cuasi-experimental, donde se emplean grupos control y experimental, pero los participantes no se asignan a los grupos de forma aleatoria (Creswell, 2003:169), por ello, para la presente investigación no se asegura la similitud de los grupos y se debilita la validez interna, lo cual pudo llegar afectar los resultados del estudio.

Los estudiantes que cursaron esta materia pertenecían a las diferentes carreras de la licenciatura mezclados en un mismo grupo. Las edades oscilaron entre los 18 y 24 años, y los grupos estuvieron conformados por hombres y mujeres. Cada semestre, los profesores que imparten clases son invitados a utilizar la plataforma tecnológica institucional SAETI; en este

caso, cada maestro tuvo la libertad de decidir si la utilizaba o no. Los profesores que participaron en el estudio fueron indistintamente de tiempo completo o auxiliares.

El maestro que utilizó la plataforma decidió libremente si lo hacía para publicar información sobre el contenido del curso, actividades y asignaciones programadas o si además realizaba foros, chat, evaluación en línea o como medio de recepción de asignaciones. Cada profesor planeó las actividades a realizar a través de SAETI y no fueron monitoreados para identificar las estrategias instruccionales que emplearían. En cuanto a los que no utilizaron la plataforma, no se definieron estrategias instruccionales que pudieran compensar la falta del uso de SAETI.

Los alumnos se capacitaron en el uso y manejo de SAETI a través de un tutorial en línea, que les explicaba paso a paso los diferentes elementos del sistema. A los profesores se les dio un curso de capacitación de manera presencial para manejar la herramienta; sin embargo, no se evaluó el dominio de esta competencia en maestros y alumnos, pero existe un módulo de atención personal para asesorar a los usuarios de la plataforma y resolver todas sus dudas.

Adicionalmente, participaron en el estudio mediante la dinámica de grupos focales, 10 alumnos de la licenciatura inscritos en la materia de Educación ecológica durante el semestre enero-mayo de 2006 que utilizaron la plataforma; sus edades oscilaron entre 19 y 25 años y participaron indistintamente hombres y mujeres. Se seleccionaron seis profesores, hombres y mujeres, tanto de planta como auxiliares que impartieron este curso en el mismo periodo escolar. También se eligieron a cinco trabajadores (hombres y mujeres) del área de sistemas computacionales que participaron en el desarrollo de la plataforma.

Instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron para recabar la información cuantitativa sobre el rendimiento académico de los alumnos fue el módulo de estadísticas de la plataforma, el registro de actividades del curso y el módulo de calificaciones finales del Departamento de Registro Escolar. Específicamente, el reporte que se generó del módulo de estadísticas fue el número de accesos por cada estudiante por curso y los reportes que se obtuvieron del registro de actividades del curso fueron: a) el número de foros y chat creados por el profesor, así como el de alumnos participantes

en los foros; *b*) cantidad de asignaciones programadas para entregarse electrónicamente y de las que fueron retroalimentadas por parte del profesor; *c*) el número de evaluaciones en línea; y *d*) las actividades de trabajo en equipo. Las calificaciones finales de los alumnos que participaron en el estudio fueron recolectadas del módulo de calificaciones finales del Departamento de Registro Escolar.

Los instrumentos que se utilizaron para llevar a cabo la evaluación cualitativa y determinar la utilidad de la plataforma desde el punto de vista de alumnos, profesores y personal que contribuyó en su desarrollo fueron tres conjuntos de preguntas guía que sirvieron de base para generar discusiones y comentarios en cada uno de los tres grupos de participantes; éstas sirvieron para conocer su opinión con respecto a la interfaz, la navegación, los problemas y sobre el aprendizaje usando la plataforma. Las preguntas guía para el grupo de desarrolladores permitieron conocer su opinión sobre el desarrollo, interfaz, base de datos y tecnología de vanguardia.

Procedimiento

La evaluación cuantitativa de SAETI fue según el grado de utilización de la plataforma; para esto los 28 grupos de alumnos participantes se dividieron en tres categorías: 1) cinco grupos que no usaron la plataforma; 2) 17 grupos que la utilizaron para acceder a la información estática del curso, es decir, para consultar la información relacionada con el curso así como la manera de trabajar durante el mismo, las actividades que deben realizar los alumnos como asignaciones individuales y trabajos en equipo, y el material de apoyo de lectura o estudio que está en formato electrónico, ya sea en procesador de palabras o en diapositivas; y 3) seis grupos que la utilizaron para interactuar; esto es, los alumnos tuvieron acceso a la información del curso e interactuaron profesor, alumnos y contenido.

Una vez clasificados los 28 grupos, se seleccionaron mediante muestreo al azar simple cuatro grupos para cada una de las tres categorías, por lo que se tuvieron 12 grupos de los 28 posibles. Se eligieron la misma cantidad de grupos por categoría para simplificar el diseño a utilizar y el análisis de los datos. Posteriormente, se extrajo la calificación final de cada uno de los alumnos de los 12 grupos.

Para recolectar la información necesaria para hacer la evaluación cualitativa, se realizó una lista preeliminar de los alumnos y profesores que

utilizaron SAETI en el semestre enero-mayo de 2006 y que estuvieron involucrados en la materia de Educación ecológica, para establecer una población potencial. Luego, de un total de 240 alumnos y 10 profesores, se seleccionaron aquéllos que tuvieron más accesos a la plataforma, ya que con esto, posiblemente podían tener mayor conocimiento de SAETI y hacer comentarios sobre su uso. Así pues, se eligieron a 10 alumnos y 6 profesores. Los estudiantes y docentes participaron en sesiones separadas y discutieron sobre la interfaz, navegación, aprendizaje a través de este medio y soporte tecnológico recibido. De la misma forma, se hizo una lista de quienes trabajaron en el desarrollo de SAETI y de un total de ocho, se seleccionaron a los que tuvieron más participación, eligiéndose a cinco de ellos y discutieron temas como el código utilizado en el desarrollo, la interfase, estructura de la plataforma, base de datos y la tecnología de soporte.

Diseño

Para llevar a cabo la evaluación cuantitativa de SAETI se utilizó un diseño factorial anidado desequilibrado que permitió generar conclusiones acerca del rendimiento académico de los estudiantes, utilizando el correspondiente análisis de varianza para comparar el rendimiento académico de los grupos pertenecientes a las diferentes categorías y probar las hipótesis. Para la evaluación cualitativa se utilizaron dinámicas de grupos focales que permitieron determinar la utilidad de la plataforma desde el punto de vista de los alumnos, profesores y personal que la desarrolló.

Resultados

Resultados de la evaluación cuantitativa

Para explicar los resultados de la evaluación cuantitativa se obtuvo la siguiente información:

1) El número de actividades de interacción que tuvieron cada uno de los cuatro grupos que pertenecían a la categoría tres, se muestran en el cuadro 1. Como puede observarse, los grupos tienen programadas distintas actividades de interacción, éstas oscilan entre cuatro y cinco, que pueden considerarse insuficientes, tomando en cuenta que el curso tiene una duración de 15 semanas. En este mismo cuadro se observa también que la actividad

que más programaron los profesores fue el envío y recepción de asignaciones electrónicas a través de SAETI.

CUADRO 1

Actividades de interacción de los grupos de la categoría tres

	Grupos			
	1	2	3	4
Foros	1	1	0	1
Asignaciones electrónicas	3	3	2	2
Retroalimentación de asignaciones	0	0	0	1
Chat	0	0	1	0
Trabajo en equipo	1	0	0	0
Aprovechamiento académico	0	0	1	0
Evaluaciones en línea	0	0	0	0

2) El número de alumnos en cada una de las categorías y por grupo se observa en el cuadro 2. En total se tuvieron 142, 123 y 117 alumnos en las categorías uno, dos y tres respectivamente, esto da un total de 382 estudiantes. El porcentaje de mujeres participantes en la categoría uno para cada grupo fue de 60, 35, 38 y 47%; para la categoría dos fue de 36, 41, 41 y 31%; y para la categoría tres fue de 44, 37, 42 y 21%, respectivamente.

CUADRO 2

Número de alumnos por grupo y categoría

Categoría	Grupos				Totales por categoría
	1	2	3	4	
1. Sin uso de SAETI	35	34	37	36	142
2. Uso de SAETI sin interacción	33	29	32	29	123
3. Uso de SAETI con interacción	25	35	33	24	117

3) Con la finalidad de tener una mayor claridad de los datos, se obtuvo para cada uno de los grupos su calificación promedio; éstas se muestran en el cuadro 3. En la categoría tres, está el grupo que obtuvo el menor promedio y el que obtuvo el mejor. La categoría uno tuvo la calificación promedio mayor y la categoría dos la calificación promedio más baja.

CUADRO 3

Calificación promedio por grupo y por categoría

Categoría	Grupos				Promedio por categoría
	1	2	3	4	
1. Sin uso de SAETI	8.714	8.324	8.189	8.861	8.521
2. Uso de SAETI sin interacción	8.576	7.414	8.375	8.034	8.122
3. Uso de SAETI con interacción	7.36	9.257	8.485	7.542	8.282

Para dar respuesta al propósito del presente estudio en su parte cuantitativa, se planteó la pregunta de investigación: ¿en qué medida afecta el grado de utilización de la plataforma en el rendimiento académico de los estudiantes? La hipótesis fue que, durante el curso, el grado de utilización afectaría el rendimiento académico de los estudiantes. Se estableció que el nivel estadístico de significancia para la prueba realizada para comprobar esta hipótesis sería $\alpha = .01$.

Para probar esta hipótesis se realizó el análisis de varianza de un diseño factorial anidado desequilibrado, para los datos de las calificaciones de los alumnos y probar si existía alguna diferencia entre las distintas categorías. No se encontró diferencia significativa entre las categorías, esto quiere decir que estadísticamente no hubo distinción alguna entre las medias de las categorías uno (sin uso de SAETI), dos (con uso de SAETI sin interacción) y tres (con uso de SAETI con interacción); es decir, no hay diferencias significativas en cuanto al grado de utilización de la plataforma ($F = 0.466$, $p = .642$); por lo tanto, la hipótesis fue rechazada. Así, el grado de utilización de la plataforma no ayuda a incrementar el rendimiento académico de los estudiantes. Sin embargo, se observó diferencia significativa entre grupos ($F = 4.524$, $p = .000012$), por lo que el efecto de los grupos es un factor importante dentro del estudio.

Resultados de la evaluación cualitativa

Los resultados de la evaluación cualitativa sobre el uso de SAETI fueron generados a través de la dinámica de grupos focales con 10 alumnos, 6 profesores y 5 desarrolladores de la plataforma tecnológica. Para esta dinámica se realizó una sesión de 180 minutos por cada grupo y se discutieron las preguntas guías elaboradas previamente. Específicamente los alumnos y profesores discutieron temas sobre la interfaz, el acceso, la navegación, el aprendizaje y el soporte tecnológico, y el personal de desarrollo discutió sobre el código, la interfaz, la base de datos y la tecnología de soporte.

Se planteó la siguiente pregunta de investigación para dar respuesta al propósito de la evaluación en su parte cualitativa: ¿Cuál es la percepción que tienen los alumnos, profesores y personal involucrado en su desarrollo en cuanto al aprendizaje, interfaz, navegación, soporte que reciben, conectividad y perspectiva de crecimiento? El reporte de resultados para cada uno de los grupos focales se describe a continuación.

Los alumnos comentaron que la página principal de SAETI les pareció que está bien organizada y estructurada, donde es fácil identificar los botones para acceder a las diferentes actividades y que a pesar de que tuvieron pocas actividades de foro, chat y evaluaciones en línea, cuando utilizaron estos elementos no tuvieron problema alguno, ya que la forma de acceder fue sencilla y rápida desde dentro de las instalaciones del ITSON. También puntualizaron que en algunas ocasiones el acceso desde fuera del Instituto era lento.

De igual manera, consideraron rápido el envío y recepción de archivos, aunque algunas veces experimentaron problemas al mandarlos, porque se requería modificar la configuración del equipo. Sobre la utilidad de SAETI en su aprendizaje, mencionaron las siguientes ventajas: cinco de ellos estuvieron de acuerdo que sí les ayudó en su aprendizaje dado que a través de los foros pudieron comentar los temas vistos en clase, dieron su opinión, reflexionaron sobre los comentarios de los demás, y reforzaron su conocimiento; ocho de los participantes se mostraron motivados por el uso de la plataforma porque consideraron que es una herramienta adicional que pudieron utilizar como apoyo en sus cursos y que les facilitó la interacción; tres alumnos dijeron que la retroalimentación oportuna e inmediata no les ayudó a mejorar su aprendizaje, sino que facilitó la comunicación con el profesor; también que el uso de SAETI les dio confianza para mejorar en su rendimiento académico, siempre y cuando la información en la plataforma estuviera actualizada, como el material del curso y las asignaciones.

En forma general, los alumnos encontraron positiva la utilización de la plataforma como apoyo a sus cursos porque es interactiva, fácil de utilizar, existe comunicación constante con el profesor y les permitió tener una mejor organización durante el desarrollo del curso.

Por su parte, la mayoría de los profesores coincidieron en que la estructura de los elementos de SAETI está bien organizada y que pudieron identificar fácilmente los botones para publicar las preguntas iniciales y la participación de foros, chat y evaluaciones. Estuvieron de acuerdo en que desde dentro de sus instalaciones el acceso es rápido y se pudo navegar por los distintos elementos de SAETI sin problema alguno. Concordaron que el acceso y navegación desde fuera de sus instalaciones se dificultaba en algunas ocasiones.

Como aspectos de mejora de la interfaz los profesores comentaron que la estructura de los distintos elementos de SAETI debía estar organizada de otra manera, por frecuencia de uso y no como se fueron introduciendo los distintos elementos en la plataforma conforme fue creciendo.

Respecto a si SAETI ayuda en el aprendizaje de los alumnos, los profesores asistentes coincidieron en los siguientes aspectos positivos: la realización de actividades como los foros contribuyen con el intercambio de ideas y aclarar dudas sin la necesidad de acudir al profesor; son de gran ayuda para los alumnos como un medio adicional, ya que la información siempre está disponible, todos pueden aprovecharla sin tener que coincidir en espacio y tiempo; comentaron que es una buena herramienta, que se debe promover más su uso y que los alumnos la deben utilizar como una forma de autoestudio para mejorar su rendimiento académico; todos estuvieron de acuerdo en que SAETI puede ayudar a facilitar el aprendizaje de los alumnos y a que tengan una mejor organización durante su curso; también en que la consulta de actividades y material del curso, foros, envío de asignaciones y de correo electrónico a través de SAETI son los elementos de la plataforma que más frecuentemente utilizan.

En general, los profesores asistentes coincidieron en que SAETI les ayudó a promover el autoestudio, facilitó el control de la materia y seguimiento del plan de clase y permitió estar en constante comunicación con los alumnos. Como puntos a considerar para su mejora comentaron que es necesario complementar la capacitación de los alumnos, que se hace por medio de un tutorial en línea, antes de utilizar SAETI, para que cuando utilicen la plataforma encuentren la información que buscan y puedan realizar las actividades programadas y que se les de más capacitación.

El grupo del personal que desarrolló la plataforma tecnológica estuvo de acuerdo en que el código no es el óptimo, ya que es muy complicado para programarse y se dificultan las modificaciones, sería más recomendable utilizar otro tipo de código que se adapte mejor a la programación orientada a objetos. Coincidieron además que actualmente no existe estandarización en el código, porque durante los dos últimos años de su desarrollo intervinieron diferentes personas y cada una tenía una manera particular de programar, no se sujetaron a reglas o normas que les permitiera tener la misma estructura durante su programación.

En cuanto a los aspectos a mejorar este grupo coincidió en que la organización del menú principal debe modificarse, ya que es muy grande debido a la incorporación de módulos adicionales que han sido agregados a SAETI; como alternativa de solución propusieron una organización por elementos de grado de importancia o por frecuencia de uso, esto permitiría hacer divisiones de elementos y reducir su tamaño.

Sobre la tecnología que soporta a SAETI comentaron que para la cantidad de usuarios de la plataforma los servidores son los adecuados, ya que tienen la capacidad de dar servicio a un número mayor de usuarios; el lenguaje de programación permite soportar la entrada de miles y responder de forma rápida a las necesidades cambiantes y al incremento sostenido del uso de la plataforma.

Discusión

De los resultados generados en el presente estudio se obtuvo que el grado de utilización de SAETI no ayuda a incrementar el rendimiento académico de los estudiantes; sin embargo, la percepción que los alumnos y profesores tienen hacia el uso de la plataforma es muestra de que al menos en el aspecto motivacional ha servido. Resultados similares encontraron Organista y Backhoff (2001:9) en una investigación cuyo propósito fue utilizar una plataforma tecnológica para administrar tareas, exámenes y asesorías como complemento de la enseñanza presencial en cursos a nivel licenciatura, concluyendo que no hubo diferencias significativas entre los resultados del aprendizaje de quienes no utilizaron la plataforma y de los que sí lo hicieron. Sin embargo, los alumnos prefirieron recibir asesorías mediante la plataforma en lugar de cara a cara.

A pesar de que no se encontró diferencia significativa entre el rendimiento de los alumnos que no utilizaron SAETI y de los que sí lo usaron,

los estudiantes que participaron en la sesión de grupos focales consideraron como aspecto positivo los foros pues pudieron repasar temas vistos en clase, expresar sus ideas y reflexionar sobre los comentarios de los demás compañeros así como revisar la información del curso.

Por otro lado, los profesores que participaron en la sesión de este grupo focal coincidieron en que SAETI puede ayudar a los alumnos con su aprendizaje, ya que promueve el autoestudio, facilita el control de la materia y el seguimiento del plan de clase y porque permite estar en constante comunicación. Sin embargo, los profesores no lo manifestaron como una aseveración, sino que lo expresaron como una posibilidad.

Un factor que pudo haber contribuido a que no hubiera diferencias entre las medias de calificaciones de los alumnos que no utilizaron SAETI y la de los que lo usaron con interacción, es la poca cantidad de actividades que fueron programadas por los profesores (cuadro 1), lo cual indica que la plataforma estuvo subutilizada, empleándose básicamente para consultar y bajar información. Esto se asocia con la cantidad de grupos que resultaron en cada una de las categorías; de los 28 que se tomaron como base para seleccionar las tres categorías, el 18% pertenecía a la categoría uno (los que no usaron SAETI), 61% a la categoría dos (los que usaron SAETI sin interacción) y 21% a la categoría tres (los que usaron SAETI con interacción). Por ello, es necesario realizar acciones que conlleven a motivar a los profesores y alumnos a acercarse a los diferentes componentes de la plataforma.

El problema de las pocas actividades de interacción fue analizado a la luz de la dinámica de los grupos focales. Algunas de las causas por las que los profesores y alumnos no utilizaron la plataforma fueron por: *a)* problemas de conexión que se tuvieron desde fuera de sus instalaciones, esto desmotiva a alumnos y profesores, la conexión debe ser revisada y monitoreada constantemente para evitar la lentitud durante la navegación por la plataforma y, posiblemente, fue una causa por la que los distintos usuarios no utilizaron SAETI o disminuyeron su uso; *b)* el cuestionamiento de los profesores en cuanto a que los elementos de SAETI del menú principal más utilizados no se localizaban fácilmente, esto sugiere hacer modificaciones al menú principal para que tengan una plataforma que cumpla con sus expectativas; y *c)* la falta de capacitación efectiva, tanto para alumnos como para profesores sobre el uso de la plataforma, el profesor es un elemento muy importante en este proceso, si él no utiliza la plataforma, el alumno tampoco lo hará.

La capacitación del profesor es fundamental, y debe estar encaminada no sólo al uso y manejo de la plataforma sino a proporcionarle los elementos metodológicos que le permitan diseñar y aplicar estrategias de aprendizaje efectivas para el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación en el aula (Meza y Cantarell, 2002). Esto es, se debe capacitar al profesor en la plataforma pero alineando el uso al diseño instruccional y no que sea utilizada únicamente como medio (Kozma, 1991:204).

Riccio y Gramacho (2004:3) realizaron una investigación sobre el uso de plataformas tecnológicas en cursos presenciales que se impartieron durante cuatro años a nivel licenciatura, donde afirmaron que los resultados de la utilización de las nuevas tecnologías en ambientes educativos se vuelven más evidentes pasados algunos años de su introducción. Éste, es un factor que pudo haber contribuido a que las diferencias no fueran significativas entre las tres categorías, considerando que SAETI tiene dos años utilizándose de forma masiva en los grupos de la materia de Educación ecológica y según los resultados de estos autores es necesario tener un cierto grado de madurez en su utilización.

Un punto importante que se obtuvo de este análisis es que el factor correspondiente a grupos resultó con diferencia significativa ($F = 4.524$, $p = .000012$). Esto quiere decir que el promedio de calificaciones finales de los grupos varía de categoría a categoría. Esto puede implicar que la forma de impartir el curso y la de evaluar del profesor pudiera haber influido en las calificaciones, anulando así el efecto del grado de uso de la plataforma.

Otro factor que pudo haber contribuido a la falta de diferencia significativa en el rendimiento académico de los estudiantes podría ser la ausencia de estrategias instruccionales cuando la plataforma tecnológica fue utilizada sin interacción. Los medios promueven el aprendizaje cuando los mismos son utilizados para poner en marcha una estrategia instruccional (Kozma, 1991:205). El uso de SAETI sin interacción permitió a los alumnos acceder a la información y actividades del curso a cualquier hora, en cualquier momento y desde cualquier lugar. Sin embargo, esto no asegura el aprendizaje ya que el acceso a la información no es suficiente (Meza y Cantarell, 2002).

El hecho de tener los medios al alcance, no significa que el rendimiento académico de los alumnos se incrementará automáticamente. En un estudio que realizó Collins (2006:237) acerca de las empresas que sobresalen afirmó que cuando se usa correctamente, la tecnología (medios) es una

aceleradora del impulso, no su creadora. Comentó además que para hacer la tecnología productiva debe elegirse la que sea pertinente para la organización. Haciendo una analogía con el desarrollo del curso, es importante que la tecnología se adecue al diseño de la instrucción previamente realizado. Se debe utilizar la tecnología para impulsar el proceso de enseñanza-aprendizaje y no para crear el proceso.

En una investigación realizada con el propósito de mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de licenciatura en la Universidad Autónoma de Nayarit, a través del manejo de un LMS, López y Cab (2007), encontraron resultados similares a los del presente estudio; entre los más importantes destaca el incremento en la actitud hacia el uso de este medio; el impacto en los alumnos en el desarrollo de habilidades para el manejo de la plataforma; incremento en la frecuencia de uso del internet y desarrollo en la capacidad de análisis de información y reflexión, la que lleva a la construcción de conocimientos y logro de aprendizaje significativo.

Por último, la estrategia del Instituto hacia la utilización de la plataforma como apoyo a los cursos presenciales, se ha dejado a criterio de cada uno de los profesores. Si bien es cierto que el uso de este medio representa una carga extra de trabajo para el profesor por el tiempo que debe dedicar a la atención de los alumnos fuera del salón de clases, hasta el momento, éste no ha representado un problema que amerite su estudio. Si el Instituto decide adoptar una política de utilización de esta plataforma en todos sus cursos presenciales, sería pertinente el análisis de problemas adicionales como la resistencia hacia el uso de la misma por parte de los profesores, la efectividad en la capacitación y el tiempo extra clase dedicado a la asesoría de los alumnos por parte del profesor.

Conclusiones

- 1) El uso de la plataforma no ayudó a mejorar el rendimiento académico de los alumnos; sin embargo, es una alternativa más para realizar actividades de forma síncrona y asíncrona fuera del salón de clases, con la misma efectividad de las actividades que se realizan de manera presencial.
- 2) La utilización de la plataforma por parte de los profesores con respecto a las actividades de interacción que se realizaron fue mínima, por lo que aún no se aprovecha al máximo todo el potencial que brinda este medio.

- 3) Los alumnos percibieron que SAETI les ayudó a mejorar su rendimiento académico, ya que a través de los foros comentaron los temas vistos en clase, dieron su opinión, reflexionaron sobre los comentarios de los demás y les sirvió para reforzar su conocimiento, además, facilitó la interacción.
- 4) El profesor es elemento clave para que el alumno utilice o no la plataforma, se debe prestar atención a la capacitación y eliminar las barreras que le impiden utilizar SAETI, haciendo que el uso de este medio sea grato, trabajando de cerca con ellos y resolviendo los problemas que manifiestan.
- 5) No se justifica, ni es conveniente un cambio en el código o desarrollo de la plataforma, el estado actual de SAETI puede soportar sin problema miles de usuarios.
- 6) Es necesario modificar el menú principal de SAETI que utiliza el profesor, ya que es demasiado grande y hay elementos que casi no se utilizan, lo que dificulta la visibilidad de los elementos más comunes.
- 7) La conexión a SAETI desde dentro y sobre todo desde fuera de las instalaciones de la institución debe ser revisada y monitoreada constantemente para disminuir el tiempo que actualmente tardan los usuarios para realizar las actividades dentro de SAETI y ofrecer un servicio más rápido.

Limitaciones

Esta evaluación se realizó en una sola área de estudio, específicamente con la materia de Educación ecológica, en el área de Recursos Naturales, por lo que los resultados son aplicables únicamente a ésta y debe considerarse este aspecto si se desea extrapolar los resultados a otras áreas.

En esta evaluación no se consideraron variables socioeconómicas como el costo y el contexto (condiciones de la familia, institución y sociedad). Estas variables son muy importantes dentro del estudio de una plataforma, ya que pueden ayudar a definir las condiciones con respecto a la tecnología que tienen los distintos usuarios y su posible impacto en los resultados.

Se debe tomar en cuenta como limitante del estudio, el hecho de que los profesores no fueron los mismos en las tres categorías; lo que puede provocar que el cambio en el rendimiento académico del alumno se deba al profesor y no al uso de la plataforma; sin embargo, esto se trató de disminuir añadiendo repeticiones.

Referencias

- Ávila, P. y Bosco, M. D. (2001). "Ambientes virtuales de aprendizaje: una nueva experiencia", trabajo presentado en el veinteavo consejo internacional para la educación abierta y a distancia en Dusseldorf, Alemania, del 1 al 5 de abril, disponible en <http://investigación.ilce.edu.mx/dice/articulos/articulo11.html> (consultado el 11 de marzo de 2004).
- Britain, S. y Liber, O. (1999). *A framework for pedagogical evaluation of virtual learning environments*, pp. 1-43, disponible en <http://www.jtap.ac.uk/reports/html/jtap-041.html> (consultado el 1 de abril de 2004).
- Cabero, J. (2001). *Tecnología educativa: diseño y utilización de medios en la enseñanza*, Barcelona: Paidós.
- Collins, J. (2006). *Empresas que sobresalen*, Bogotá: Grupo Editorial Norma.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*, 2ª ed., Thousand Oaks, CA: Sage Publications
- De Benito, B. (2000). "Herramientas para la creación, distribución y gestión de cursos a través de Internet", *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, junio, artículo 12, disponible en <http://edutec.rediris.es/Revelec2/Revelec12/de-Benito.html> (consultado el 3 de enero de 2005).
- Fernández, M. (2002). "La diferencia entre la enseñanza presencial y la enseñanza a distancia", *Papers de Tradumàtica*, pp. 1-12, disponible en <http://www.bib.uab.es/pub/papersdetradumatica/pdtn1a9esp.pdf> (consultado el 21 de junio de 2006).
- Govindasamy, T. (2002). "Successful implementation of e-learning: Pedagogical considerations", *Internet and Higher Education*, 4, pp. 287-299, disponible en la base de datos ERIC (consultado el 1 de abril de 2004).
- Heinich, R.; Molenda, M.; Russell, J. y Smaldino, S. (2002). *Instructional media and technologies for learning*, séptima edición, New Jersey: Prentice-Hall.
- Ismail, J. (2002). "The design of an e-learning system: Beyond the hype", *Internet and Higher Education*, 4, pp. 329-336, disponible en la base de datos ERIC (consultado el 1 de abril de 2004).
- Jones, T. y Paolucci, R. (1999). "Research framework and dimensions for evaluating the effectiveness of educational technology systems on learning outcomes", *Journal of Research on Computing in Education*, 32(1), 17-27.
- Kozma, R. B. (1991). "Learning with media", *Review of Educational Research*, vol. 61(2), 179-211 (versión electrónica).
- Ledesma, R. (2003). "El proceso de comunicación en los ambientes virtuales de aprendizaje. Los puntos sobre las íes: interacción e interactividad", trabajo presentado en el simposio virtual SOMECE, disponible en http://www.somece.org.mx/virtual2003/po-nencias/comunidades/comunicacion_ava/comunicacion_ava.pdf (consultado el 11 de marzo de 2004).
- López, Y. y Cab, V. M. (2007). *Evaluación de un modelo mixto de aprendizaje para la formación de docentes*, trabajo presentado en Virtual Educa Brasil 2007, disponible en <http://ihm.ccadet.unam.mx/virtualeduca2007/pdf/230-YLG.pdf> (consultado el 17 de agosto de 2008).

- Meléndez, M. A. (1998). "Reprobación y deserción estudiantil en el IT Parral: un estudio de caso", *Confluencia Noroeste*, 6, disponible en http://www.uas-net.mx/centro/deptos/anuies/confluencia/no_006/6_16.htm (consultado el 25 de abril de 2006).
- Meza, A. M. y Cantarell, L. (2002). *Importancia del manejo de estrategias de aprendizaje para el uso educativo de las nuevas tecnologías de información comunicación en educación*, disponible en http://www.funredes.org/mistica/castellano/ciberoteca/participantes/docupart/esp_doc_71.html (consultado el 30 de junio de 2007).
- Organista, J. y Backhoff, E. (2001). "El uso de internet para administrar tareas, exámenes y asesorías en la educación superior", *Revista de la Educación Superior*, vol. XXX (2), núm. 117, 9-21.
- Organista, J. y Backhoff, E. (2002). "Opinión de estudiantes sobre el uso de apoyos didácticos en línea en un curso universitario", *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 4(1), disponible en <http://redie.uabc.mx/vol4no1/contenido-organista.html> (consultado el 17 de agosto de 2008).
- Prados, F.; Boada, I.; Poch, J.; Soler, J. y Soler, J. (2004). "El e-learning como complemento a las clases presenciales. Un caso práctico: el proyecto ACME", trabajo presentado en el Congreso Virtual Educa 2004, del 16 al 18 de julio, disponible en <http://acme.udg.es/explicacio/acme.php?opcion=4> (consultado el 21 de junio de 2006).
- Riccio, E. L. y Gramacho, M. C. (2004). "Estrategias innovadoras en la enseñanza superior-experiencias y percepciones resultantes del uso de internet y webCT en TECSI/FEA/USP", *Revista Electrónica Arbitrada*, 1(2) julio, pp. 1-15, disponible en <http://www.tecsi.fea.usp.br/riccio/artigos/pdf/Riccio&Sakata-APCAM2v1-2004.pdf> (consultado el 12 de junio de 2007).
- Salinas, J. (1999, febrero). "Enseñanza flexible, aprendizaje abierto. Las redes como herramientas para la formación", *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, núm. 10, febrero, disponible en <http://www.uib.es/depart/gte/revelec10.html> (consultado el 21 de junio de 2006).
- Serna, L. (2003). "El diseño curricular por competencias en educación superior. El caso del Instituto Tecnológico de Sonora", *La Sociedad Académica*, núm. 21, pp 12-26.

Artículo recibido: 1 de febrero de 2008

Dictaminado: 26 de junio de 2008

Segunda versión: 25 de agosto de 2008

Aceptado: 17 de septiembre de 2008