



Instituto de Investigación
en Educación

REVISTA

Actualidades
Investigativas
en Educación

Actualidades Investigativas en Educación

Revista Electrónica publicada por el
Instituto de Investigación en Educación
Universidad de Costa Rica
ISSN 1409-4703
<http://revista.inie.ucr.ac.cr>
COSTA RICA

EL MODELO B-LEARNING APLICADO A LA ENSEÑANZA DEL CURSO DE MATEMÁTICA I EN LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

THE MODEL B-LEARNING APPLIED TO THE TEACHING OF COURSE OF
MATHEMATICS I IN CIVIL ENGINEERING

Volumen 10, Número 3
pp. 1-28

Este número se publicó el 15 de diciembre de 2010

Oswaldo Troncoso Rodriguez
Marisol Cuicas Avila
Edie Debel Chourio

La revista está indexada en los directorios:

[LATINDEX](#), [REDALYC](#), [IRESIE](#), [CLASE](#), [DIALNET](#), [DOAJ](#), [E-REVIST@S](#),

La revista está incluida en los sitios:

[REDIE](#), [RINACE](#), [OEI](#), [MAESTROTECA](#), [PREAL](#), [HUASCARAN](#), [CLASCO](#)

Los contenidos de este artículo están bajo una licencia [Creative Commons](#)



EL MODELO B-LEARNING APLICADO A LA ENSEÑANZA DEL CURSO DE MATEMÁTICA I EN LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

THE MODEL B-LEARNING APPLIED TO THE TEACHING OF COURSE OF MATHEMATICS I IN CIVIL ENGINEERING

Oswaldo Troncoso Rodriguez¹
Marisol Cuicas Avila²
Edie Debel Chourio³

Resumen: Esta experiencia tuvo como propósito la implementación del modelo b-learning en la enseñanza de la asignatura Matemática I, de la carrera de Ingeniería Civil, de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA), ubicada en Venezuela, estado Lara. En la misma se usaron de las tecnologías Web como elementos enriquecedores del proceso de enseñanza y aprendizaje, la plataforma Moodle y la combinación de estrategias propias de la educación presencial con estrategias propias de la educación virtual. La metodología utilizada corresponde a un proyecto factible orientado hacia la innovación tecnológica, pues busca resolver problemas y promover el empleo de tecnologías. El análisis de los resultados se enfocó a la eficiencia y eficacia de la propuesta. Para la eficiencia se analizaron los resultados de las entrevistas semi-estructuradas y las expectativas despertadas por el curso. Además, se consideraron los resultados de la alfabetización tecnológica y de la prueba de conocimientos previos necesarios para Matemática I. Para la eficacia se consideró el rendimiento académico y la calidad general del curso. Como conclusión se destaca que el modelo b-learning posibilita la participación activa del estudiante, pero el docente debe diseñar de manera pedagógica situaciones de aprendizaje para apoyar, informar, comunicar e interactuar pues esta es una forma se puede generar en el estudiante conocimientos específicos de la asignatura y promover en ellos el desarrollo de estrategias para el aprendizaje autónomo.

Palabras clave: B-LEARNING, AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE, ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA.

Abstract: This experience had as a purpose the implementation of the b-learning model in the teaching of the Mathematics I, in the Civil Engineering, of the University Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA), located in Lara state, Venezuela. In the same one they were used of the Web technologies like wealth-producing elements of the process of education and learning, the platform Moodle and the combination of own strategies of the education with own strategies of the virtual education. The used methodology corresponds to a feasible project orientated towards the technological innovation, since it seeks to solve problems and to promote the employment of technologies. The analysis of the results focused on the efficiency and effectiveness of the offer. For the efficiency there were analyzed the results of the semi-structured interviews and the expectations woken up by the course. In addition, they were considered to be the results of the technological literacy and of the test of previous knowledge necessary for Mathematics I. For the efficiency it were considered to be the academic performance and the general quality of the course. As a conclusion it can be stated that b-learning makes possible the active participation of the student, but the teacher must design in a pedagogic way situations of learning to rest, to report, to report and to interact so this one is a form it is possible to generate in the student specific knowledge of the subject and promote in them the development of strategies for the autonomous learning.

Key words: B-LEARNING, VIRTUAL ENVIRONMENTS OF LEARNING, TEACHING OF THE MATHEMATICS

¹ Investigador de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado".
Dirección electrónica: otroncoso@ucla.edu.ve

² Investigadora de la Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado".
Dirección electrónica: [mciuicas@ucla.edu.ve](mailto:mcuicas@ucla.edu.ve)

³ Investigador de la Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda". Dirección electrónica: ediedebel@yahoo.com

Artículo recibido: 20 de julio, 2010
Aprobado: 6 de diciembre, 2010

Introducción

El impacto de los desarrollos tecnológicos en todos los ámbitos de la vida y en particular en la educación, al vincularse éstos con los procesos de enseñanza y de aprendizaje, están transformando no sólo la práctica pedagógica, sino también la forma en la que aprenden las personas y los caminos que utilizan para hacerlo (Argüelles y Nagles, 2007). Para estos autores, frente a la educación presencial existen alternativas basadas en las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), que no solo ofrecen la oportunidad de romper las barreras de tiempo y del espacio que manifiesta la educación presencial, sino, también, la posibilidad de adquirir habilidades para asegurar un aprendizaje continuo y para toda la vida (García, 2002).

El empleo de las TIC enfrenta al individuo a nuevos lenguajes de comunicación e interacción, así como distintos caminos y estrategias para aprender, las que deben ejercitar y dominar a fin de insertarse en el entorno social, laboral, económico y educativo actual (Melaré, 2007). Hoy la actividad laboral, familiar, social o personal exige algún nivel de aprendizaje, convirtiendo el ámbito de acción de las personas en un ambiente para aprender. Todo esto se refleja en el aula de clase, pues se están produciendo una serie de necesidades de formación, actitudes y valores tanto en los estudiantes como en los profesores. Este hecho va más allá del simple uso de la tecnología, implica dotar a las personas de habilidades que las capaciten para vivir un constante aprender, desaprender y reaprender.

La integración de las TIC a los procesos formativos plantea retos en la estructura y funcionamiento de la universidad. Su empleo ha generado los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), que proveen las condiciones para que el estudiante pueda obtener recursos informáticos y medios didácticos para interactuar y realizar actividades encaminadas al logro de objetivos educativos (Herrera, 2006).

En la actualidad, la UCLA, a través de sus políticas académicas, abre sus puertas al modelo educativo "blended learning". El mismo se traduce como "aprendizaje mezclado", "aprendizaje combinado" o enseñanza semipresencial. Este modelo, también llamado b-learning, se centra en la combinación de estrategias pedagógicas, propias de los modelos presenciales y estrategias de los modelos formativos propios de e-learning. Esta última hace referencia a formas de aprendizaje y de enseñanza apoyadas únicamente por medios electrónicos (Blumschein y Fischer, 2007).

Por lo expuesto, en esta investigación se articuló la pedagogía, la tecnología y la

comunicación, en el diseño de un AVA que permitió el estudio de la asignatura Matemática I bajo una modalidad b-learning, en la carrera de ingeniería civil de la UCLA. La propuesta constó de cuatro unidades alineadas con los contenidos programáticos: desigualdades, rectas, cónicas, funciones, límite de una función, derivada de una función y sus aplicaciones.

1. Planteamiento del problema

La creciente demanda de estudios en la UCLA presentan circunstancias problemáticas para el buen desarrollo de las actividades académicas dentro de la universidad. En cada inicio de semestre, se aprecia la preocupación de los estudiantes por conseguir cupos en algunas asignaturas. Un ejemplo de ello es la asignatura Matemática I de la carrera de Ingeniería Civil, donde la oferta de los cursos académicos está por debajo de la demanda. Este hecho ha generado tanto problemas de hacinamiento en las aulas de clases, como un gran número de estudiantes sin la oportunidad de cursar esta materia en su debido momento.

Adicionalmente en las políticas académicas de la UCLA, existe el compromiso de impulsar y promocionar nuevas modalidades de enseñanza alterna tales como b-learning (UCLA, 2004). Entre las estrategias propuestas en dichas políticas está reforzar el empleo de las TIC como herramientas para promover, mejorar y facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, donde se fomente en el estudiante las habilidades de autoaprendizaje.

Para Bartolomé (2008), b-learning presenta grandes beneficios: (a) promueve el aprendizaje autónomo, autorregulado y colaborativo; (b) ofrece una variedad de recursos para aprender en diversas situaciones y tecnologías; (c) hace posible la igualdad de oportunidades de aprendizaje, con flexibilidad y adaptabilidad, siempre y cuando dichas oportunidades sean de calidad y relevancia; (d) permite facilitar al aprendiz el acceso a la nueva tecnología, pero sin prescindir de la anterior, lo cual provee la oportunidad de un acceso gradual a lo nuevo combinado con lo viejo; (e) permite flexibilidad y la personalización del aprendizaje; (f) articula las necesidades de los actores implicados en el proceso formativo; (g) integra actividades presenciales para subsanar deficiencias y mejorar los resultados de la formación virtual y a distancia; (h) hace uso de las ventajas de la formación virtual y la formación presencial combinándolas en un solo tipo de formación; y (i) permite diversas oportunidades para diseñar los recursos didácticos y vías de comunicación entre docente-estudiante y estudiante-estudiante.

Actualmente, el Decanato de Ingeniería Civil (DIC) de la UCLA, hace grandes esfuerzos por incorporar el modelo b-learning en su sistema educativo; por ello, se enfoca la experiencia al uso de b-learning en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la asignatura Matemática I de la carrera de Ingeniería Civil. El objetivo de la propuesta es: (a) potenciar la participación activa del estudiante en su propio aprendizaje; (b) fomentar formas de generar, transmitir y aprender conocimiento utilizando las TIC como herramientas didácticas; (c) identificar métodos a implementar en situaciones de aprendizaje particulares; (d) dar cumplimiento a las políticas académicas de la UCLA y fortalecer su sistema de educación a distancia; y (e) contribuir a resolver problemas de espacio físico por insuficiencia de aulas de clases.

1.1 Objetivo general

Implementar la metodología de trabajo b-learning en el estudio de la asignatura Matemática I de la Carrera de Ingeniería Civil de la UCLA, apoyado en el empleo de un AVA.

1.2 Objetivos específicos

- a. Diagnosticar la necesidad de la implementación del modelo b-learning como alternativa para la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura Matemática I.
- b. Seleccionar las estrategias didácticas apropiadas para desarrollar el AVA, a partir de la revisión teórica, y de los conocimientos obtenidos de la experiencia docente.
- c. Diseñar un AVA como alternativa para la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura Matemática I apoyado en la Plataforma de Gestión de Contenidos Moodle.
- d. Implementar la modalidad b-learning en la asignatura Matemática I de la carrera de Ingeniería Civil de la UCLA
- e. Evaluar la propuesta de la implementación del modelo b-learning en función de su eficacia y eficiencia.

2. El modelo b-learning

Existen diversas conceptualizaciones del término b-learning, es por ello que las definiciones presentadas no pretende cubrirlas todas. Tampoco existe un acuerdo de cómo llamar, en la lengua española, a esta modalidad educativa, algunos autores han sugerido utilizar el término híbrido (hybrid) en lugar de combinación o mezcla (blend). Otros la han denominado aprendizaje combinado, aprendizaje mezclado, aprendizaje híbrido, modalidad

mixta. No obstante, se ha preferido usar el término de la lengua inglesa Blended Learning.

B-learning se trata de una modalidad de estudios semipresencial que mezcla actividades presenciales con la tecnología en modos que lleven a un diseño educativo bien balanceado (Lozano y Burgos, 2007). Para Sanz y otros (2009), b-learning significa la combinación de enseñanza presencial con tecnologías Web, es decir, aquellos procesos de aprendizaje realizados a través de redes digitales en donde se establecen sesiones presenciales que propician el contacto cara a cara. Para estos autores, los beneficiarios de b-learning están tratando de usar la Web para lo que ésta sabe hacer mejor y la clase presencial para lo que ésta sabe hacer mejor. Así, el modelo hace uso de las ventajas de la formación virtual y la presencial, integrándolas en un sólo tipo de formación (Vera, 2008). El docente combina sus habilidades de "formador" con habilidades propias de "tutor", ya que pasa de una modalidad a otra, tratando de tomar lo mejor de ellas.

En conclusión, se puede definir b-learning como un modelo educativo que ofrece de manera sistémica una combinación o mezcla óptima de recursos, tecnologías y medios tecnológicos de aprendizaje virtual y no-virtual, presencial y a distancia, en diversas proporciones, combinaciones y situaciones, adecuándolas a las necesidades educativas.

Según Bartolomé (2008), Cabero y Llorente (2008), las características de b-learning son: (a) convergencia entre lo presencial y a distancia, combinando clases tradicionales y virtuales, tiempos (presenciales y no presenciales), recursos (analógicos y digitales), (b) emplea lo positivo del e-learning y de la enseñanza presencial; (c) utiliza situaciones de aprendizaje que difieren en espacio, tiempo y virtualidad; (d) el estudiante tiene un papel activo en su aprendizaje, el rol del docente es de mediador y dinamizador; (e) presenta diferentes tipologías de comunicación para propiciar la interactividad sincrónica, asincrónica, tutoría presencial, comunicación textual, auditiva, visual y audiovisual; (f) emplea diversidad de métodos de enseñanza centrados en el estudiante, mezclando los aspectos positivos de las teorías del aprendizaje; (f) se enfoca en el objetivo de aprendizaje más que en el medio de llevarlo a cabo.

B-learning tiene sus bases en las teorías del aprendizaje y su aplicación al uso de medios tecnológicos (Vera, 2008). Entre estas teorías se destacan: cognitivismo, constructivismo, aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje significativo, e inteligencias múltiples. Sin embargo, existen otras teorías pedagógicas que sustentan sus buenas prácticas y que pertenecen al ámbito de la educación a distancia. Según García (2002), entre ellas se tienen la teoría de la interacción y comunicación, la teoría de la industrialización, la

teoría de la autonomía e independencia y la teoría de la equivalencia. La propuesta que se presenta no descansa en una sola teoría de aprendizaje, el reto consiste en relacionar la teoría con la práctica, de tal manera que se diseñen materiales didácticos y actividades que enriquezcan los AVA y promuevan la interactividad mediante el aprovechamiento de las posibilidades de comunicación que brindan las tecnologías.

2.1 Diseño instruccional en b-learning

A través de la historia se han puesto en práctica diversas maneras para planificar organizadamente y pedagógicamente el camino que guíe los procesos formativos. En la enseñanza virtual el tema de la planificación es muy debatido (Martínez, 2009), pues se debe garantizar entre otras cosas: (a) que el tiempo y el lugar no constituyan una limitación para aprender; y (b) que la tecnología sirva como herramienta de apoyo en el proceso educativo.

En b-learning el diseño instruccional tiene gran importancia, ya que facilita la creación de modelos eficaces, eficientes y atractivos. En este modelo, la planificación debe realizarse de manera meticulosa para organizar y estructurar de forma pedagógica y coherente las actividades virtuales y presenciales. El objetivo es encontrar un balance entre el acceso on-line del conocimiento y la interacción cara a cara. Para Lozano y Burgos (2007), se debe asegurar que esta combinación o articulación involucre las fortalezas de cada tipo de ambiente, virtual y presencial. No obstante, esta articulación dependerá de las necesidades de los estudiantes, los objetivos, el contenido, los materiales y medios, las actividades de aprendizaje, la interactividad, el rol del docente y del estudiante, la evaluación, los costos, entre otros.

El diseño instruccional requiere de pasos dependientes e interrelacionados, que al ser evaluados permiten identificar sus fallas. Su éxito o fracaso no se percibe hasta que se lleva a la práctica (Martínez, 2009). Existen diversos modelos de diseño instruccional usados en b-learning, entre algunos tenemos el modelo de ASSURE (Heinich y otros, 2002), modelo ADDIE, el modelo de McIntosh (2006), la metodología PACIE (Camacho, 2009), entre otros. Actualmente, los modelos de diseño instruccional se han reenfocado para pasar a modelos centrados en el estudiante, tanto para promover y fortalecer la capacidad de un aprendizaje duradero, transferible y autorregulable, como para brindar un ambiente adecuado donde el aprendiz pueda desplegar su autonomía (Quiñones, López y Campos, 2008).

3. Metodología utilizada

La experiencia se enmarcó en la modalidad de proyecto factible, pues es una indagación, elaboración, y desarrollo de un modelo operativo viable, cuyo propósito es la búsqueda de solución de problemas y satisfacción de necesidades (UPEL, 2005). Está ubicada dentro de un enfoque cualitativo, ya que este es apropiado cuando se necesita saber acerca de la estructura de los hechos que ocurren, más que su carácter general y distribución global (Wittrock, 1989).

Epistemológicamente, se encuentra ubicada en el paradigma tecnológico, porque busca resolver problemas de tipo práctico y su objetivo es promover tecnologías o esquemas de acción derivados de conocimientos teóricos ya construidos (Hernández, s/f). Para esta autora, el problema es asumido bajo una perspectiva práctica, partiendo de una actitud de expectativa y de cambio de una situación que puede ser transformada. El objetivo es la solución de problemas en un contexto y un momento determinado, los cuales pueden ser resueltos con un diseño construido y evaluado.

La propuesta tuvo como producto final un prototipo de enseñanza b-learning que se irá nutriendo del uso del mismo y de los aportes de sus usuarios. Esto aporta relevancia práctica al trabajo pues se propone como solución a una necesidad. Por ello, esta experiencia está orientada hacia la innovación educativa que busca investigar y modificar una situación en un contexto determinado, para mejorarlo a través de propuestas concretas.

3.1 Escenario o contexto de estudio

Los informantes considerados para la fase de diseño de la propuesta fueron: (a) expertos en tecnología instruccional y educación a distancia, quienes fungieron con diseñadores instruccionales; y (b) docentes del área de matemática de la carrera de Ingeniería Civil de la UCLA, quienes fueron los expertos en contenido. Para las fases de implementación y evaluación, por ser acciones que se realizaron de manera simultánea se consideraron como informantes: (a) estudiantes inscritos en la asignatura Matemática I de la carrera de Ingeniería Civil del DIC, para el lapso académico 2009-II; (b) expertos en tecnología instruccional y educación a distancia, para resaltar la pertinencia del trabajo, conocer sus opiniones e implementar mejoras tanto al AVA como a la metodología b-learning; y (c) docente de la asignatura Matemática I, quien además condujo la investigación.

3.2 Técnicas e instrumentos de recolección de información

1. Fase 1, diagnóstico de necesidades. Para recoger información se realizó una revisión documental, se revisaron las políticas académicas de la UCLA (2004) y los datos del registro académico del DIC. Además de entrevistas semiestructuradas a la coordinación del sistema de educación a distancia de la UCLA del DIC.
2. Fase 2, planteamiento y fundamentación teórica de la propuesta. Se realizó una revisión documental, que permitió, fundamentar teóricamente la metodología de trabajo b-learning, el diseño instruccional y las bases legales de la propuesta.
3. Fase 3, procedimiento metodológico. Se formalizó la metodología, justificando las razones por las cuales se asumió.
4. Fase 4, factibilidad o viabilidad de la propuesta: (a) factibilidad técnica, se analizó el proceso técnico y se trató de adecuarlo a los objetivos de la propuesta y a la economía como un todo. Aquí se describió la tecnología seleccionada y se consideraron los requisitos técnicos, que se refirieron a los elementos indispensables de orden material, humano o institucional; (b) factibilidad académica, se consideró el reglamento de la educación a distancia (UCLA, 2009), las políticas académicas (UCLA, 2004) y la normativa para el desarrollo experimental del programa de cursos en línea (UCLA, 2001; (c) factibilidad institucional, se consideró el contexto institucional.
5. Fase 5, diseño de la propuesta para la asignatura Matemática I, que integró actividades virtuales con sesiones presenciales de clase habitual.
6. Fase 6, implementación y evaluación de la propuesta. Son acciones que se realizaron de manera simultánea. Los resultados incluyen la eficacia y eficiencia que proporcionan cualquier tipo de enseñanza, donde se emplearon instrumentos validados por expertos.

3.3 Recolección y análisis de la información

Consistió en realizar la revisión documental, buscar los documentos legales necesarios para el diseño e implementación de la metodología b-learning. El investigador para el diseño del AVA recibió entrenamiento previo en: (a) manejo operativo de la plataforma Moodle, (b) diseño instruccional en AVA, (c) diseño de materiales didácticos, y (d) tutorías en AVA. Este entrenamiento permitió recolectar información pertinente para el diseño, montaje del AVA y gestión del mismo.

Para la eficiencia se analizaron los resultados las entrevistas semiestructuradas y las expectativas despertadas por el curso a través de una encuesta de opinión de la modalidad

b-learning y el foro de discusión en el ambiente virtual para conocer las expectativas de los estudiantes sobre la metodología b-learning. Además, se consideraron los resultados de una encuesta de alfabetización tecnológica y de la prueba de conocimientos previos necesarios para Matemática I aplicada de manera presencial. Para el nivel de eficacia se analizó el rendimiento académico de los estudiantes y la evaluación de la calidad general del curso a través de una encuesta de autoevaluación aplicada a los estudiantes de manera presencial. Adicionalmente, los investigadores realizaron observaciones, compartiendo con los estudiantes su contexto, experiencia y vida cotidiana, para conocer directamente la información que poseen los participantes del estudio sobre su propia realidad desde el interior del grupo.

Finalmente, se conjugaron la eficacia y eficiencia para establecer mejoras en su diseño de la propuesta desde una perspectiva lógica, física e instruccional.

4. Resultados

4.1 Diagnóstico de necesidades

Permitió detectar la necesidad en el DIC, para integrar dentro de su sistema educativo presencial, la modalidad b-learning y el AVA. Además, para el lapso 2009-II el DIC tenía una población de 1721 estudiantes y 122 docentes distribuidos en todas las áreas. La planta física del DIC se hace insuficiente para albergar la población que cada día crece más, pues cuenta con 21 aulas, con capacidad entre 45 y 60 estudiantes.

4.2 Factibilidad y viabilidad de la propuesta

En cuanto a la factibilidad técnica, la UCLA tiene el personal técnico para diseñar, implementar y mantener la plataforma Moodle operativa, así como el acceso rápido y seguro a los cursos a través de la red UCLA. El soporte tecnológico del proyecto fue asumido por la dirección de telecomunicaciones, el cual creó un espacio telemático en la siguiente dirección: <http://sed.ucla.edu.ve/>. Moodle, está disponible a los docentes de la UCLA para ser aplicada a la docencia de pregrado y postgrado, a la innovación y a la investigación.

En relación a la factibilidad académica, la UCLA cuenta con el marco legal para desarrollar programas académicos bajo la modalidad b-learning en perfecta coexistencia con programas ofrecidos en el modelo presencial de la institución. Por lo tanto, es factible académicamente la implementación de la asignatura Matemática I bajo la modalidad b-learning.

Para la factibilidad institucional, la modalidad b-learning cuenta con el respaldo de las autoridades de la institución, tal como lo muestran el marco legal de la institución.

4.3 La propuesta

Las consideraciones pedagógicas para el diseño de la propuesta fueron: (a) desarrollar en el estudiante el aprendizaje autónomo y sus habilidades en el uso de las TIC para el trabajo académico; (b) estimular en el estudiante la comunicación, interacción y el intercambio de ideas; (c) mantener flexibilidad en el horario de clase, sin las limitaciones y rigidez de horarios presenciales; (d) proporcionar materiales didácticos para el desarrollo del proceso de aprendizaje: bibliografía impresa, documentos electrónicos, direcciones electrónicas en la Internet, entre otros; (e) proporcionar una acción tutoría acorde con la metodología b-learning; y (f) estimular al estudiante en su rol como responsable de su aprendizaje.

La estructura del AVA fue realizado considerando: (a) las posibilidades técnicas de Moodle, (b) las consideraciones pedagógicas citadas, y (c) los aspectos del diseño instruccional que deben estar presente en un AVA. Los elementos incorporados al AVA fueron:

4.3.1 Introducción al curso, mensaje de bienvenida y foro de novedades

Se elaboró una introducción al curso colocada en el portal principal del AVA (ver Figura 1). Esta introducción se desarrolló de forma cálida para informar al estudiante sobre el objetivo general de la asignatura y su importancia para su carrera. Según García (2002), en su elaboración se deben considerar lo siguiente: (a) ser breve y concreta, b) destacar los conocimientos y destrezas básicas que los estudiantes lograrán, y c) resaltar y justificar la importancia de la materia, su relación con el mundo real y su trabajo futuro. Sin embargo, el docente puede incorporar otros aspectos útiles si lo requiere su asignatura.

Figura 1. Introducción al curso ubicada en el portal

Se elaboró un mensaje de bienvenida en formato HTML, siendo el punto de partida en la comunicación docente-estudiante en el AVA, pues la presentación del docente se realizó en la actividad presencial inicial. La redacción de este mensaje fue concreta y amena, tratando de presentar planteamientos motivadores que despierten en el estudiante su atención e interés por la asignatura; se indicó, de manera general, el contenido programático de la asignatura, y su utilidad dentro del plan de estudio de la carrera.

Se diseñó un foro de novedades, que fue utilizado durante todo el semestre para dar a conocer al estudiante, cualquier novedad o aviso de importancia relacionado con la modificación de la planificación, actividades a realizar, cambios o suspensión de actividades, fechas de entrega de las tareas y evaluaciones, novedades sobre las actividades del curso, presentación de calificaciones y cualquier otra actividad de interés para el mejor término del curso. En este foro, cada inicio de semana se colocó un aviso para recordarle al estudiante las actividades virtuales y las presenciales propuestas.

En el AVA se colocó un foro social, donde el estudiante tenía la posibilidad de participar en cualquier tema, chistes, reflexiones, cumpleaños, entre otros. Su función fue socializadora.

4.3.2 Análisis de necesidades de los estudiantes

Se centró en las características del estudiante, su nivel de alfabetización tecnológica, sus expectativas sobre b-learning y los conocimientos previos. Su finalidad fue ajustar la planificación a partir de las actitudes, habilidades y conocimientos que trae el estudiante. En el AVA se diseñó un espacio virtual denominado "encuestas de opinión". Además, en la sección de "comunicación" se colocó un foro sobre b-learning. Todo esto para recabar, de manera electrónica, información sobre las necesidades de los estudiantes.

4.3.3 Selección de los contenidos y de la estrategia instruccional

Los contenidos se organizaron por unidades con base en el programa de la asignatura. Para cada unidad, se redactó una introducción, cuyo propósito fue motivar al estudiante, introducirlo en los temas a tratar y determinar los contenidos más relevantes a estudiar. Se elaboró un esquema para cada unidad de los contenidos a tratar en formato HTML, sobre los que consecutivamente se añadió la restante información más completa y detallada. Según García (2002), el esquema es un elemento facilitador del aprendizaje, pues orienta y prepara al estudiante para el estudio anticipándole en la concreción y organización de los contenidos, y los diferentes vínculos y subordinaciones que se establecen entre ellos.

Para cada unidad se colocaron recursos que el estudiante debía revisar y complementar con el libro texto. Asimismo, cada semana, a través del foro de novedades, se enviaba un aviso a los estudiantes sobre los temas a revisar y se motivaban a participar en los foros de dudas y a asistir a las consultas presenciales.

La estrategia desarrollada se basó en la combinación de actividades presenciales y virtuales, intentando que el estudiante realizara tareas de forma autónoma bajo la supervisión del docente. Esto como una forma de desarrollar habilidades como la autodisciplina, el autoaprendizaje, la responsabilidad, la organización del tiempo, la capacidad de búsqueda y el análisis de información. La estrategia se llevó a cabo en cuatro fases:

Fase inicial

Se planificó un encuentro presencial, para orientar al estudiante en la planificación, la modalidad educativa y la dirección electrónica del AVA. Se giraron instrucciones sobre el proceso de inscripción a través del portal del curso, la realización de las encuestas de opinión y la participación en el foro sobre la modalidad b-learning. En este encuentro se aplicó la prueba de conocimientos previos. En el AVA, los estudiantes tuvieron a su disposición el mensaje de bienvenida, las encuestas, la guía didáctica, la guía de precálculo y foros de dudas sobre las actividades planificadas y un foro social.

Fase de desarrollo

Las actividades presenciales se realizaron en común acuerdo con los estudiantes. Las mismas consistieron en tutorías realizadas en forma particular al docente y actividades grupales de resolución de ejercicios y problemas, cuyo objetivo fue afianzar los conocimientos teóricos. Para acordar la fecha y la hora, se habilitó en el portal del curso una "Consulta", donde se le colocó al estudiante dos posibles fechas, la hora y el lugar. La asistencia era obligatoria. El participante debió estudiar el tema antes de las actividades presenciales y revisar, como mínimo, los ejercicios resueltos en el libro de texto.

Las actividades virtuales, se desarrollaron en forma paralela y complementaria con las sesiones presenciales, consistieron en el cumplimiento de tareas como participación en foros de discusión, realización de un proyecto, elaboración de asignaciones escritas, descarga de materiales didácticos y actividades de autoevaluación. En el diseño de cada unidad, se consideraron tres aspectos recursos, comunicación y actividades de aprendizaje (Ver ejemplo en la Figura 2).

Un aspecto importante en las actividades virtuales fue la comunicación e interacción permanente, siendo su objetivo la atención individualizada o grupal para resolver dudas o cualquier otra problemática. El docente actuó tanto de forma proactiva, pues debió mantener la motivación y el interés del estudiante, como de forma reactiva en la disposición para la resolución de dudas de manera oportuna. La retroalimentación es básica, por lo que se trató de dar respuestas al estudiante en un tiempo no mayor a 48 horas.



Figura 2. Ejemplo de la organización de cada módulo

En los foros de discusión, se motivó al estudiante para que manifestara dudas e identificara insuficiencias en la comprensión de conceptos y en la metodología de trabajo. Tanto el docente como el estudiante tenían la posibilidad de aclarar las dudas. Este proceso se desarrolló a través de hilos de discusión que se formaron a partir de un mensaje original. La idea era que el estudiante reconociera sus logros y enmendara sus errores, fomentando su capacidad para identificar sus necesidades de aprendizaje y planear la forma de subsanarlas, bajo la orientación del docente, lo cual favorece el desarrollo de su autoaprendizaje y de su autonomía. A través de los foros, el docente orientó al estudiante en la revisión de la bibliografía, en la comprensión de la terminología, conceptos, algoritmos, ejercicios, problemas y en las actividades a realizar. Los participantes debían revisar al menos tres veces a la semana el foro de novedades y el correo electrónico, para cualquier cambio o información relacionada con el curso.

Para cada foro, se diseñó una introducción indicando, de manera concreta, la utilidad del foro y el tema a tratar. Los aspectos considerados para mantener una buena comunicación fueron: (a) utilizar un lenguaje claro, de tipo coloquial, que permita un abordaje accesible del tema; (b) motivar al estudiante, para que en el caso de tener dudas o desee hacer algún tipo de comentario con respecto de la temática abordada, se sienta en

confianza; (c) utilizar un estilo personal en la redacción de los aportes, no fue válido copiar y pegar lo referido por otros autores, se pueden hacer citas textuales, respetando los derechos del autor; (d) establecer indicaciones muy precisas al inicio de cada tema, cómo será abordado, qué actividades o tareas deberá realizar el participante, de qué forma y cuándo será evaluado, así como los criterios que tomará en cuenta para la ejecución de las tareas.

En el proyecto se empleó el software Maple. La idea principal fue que el estudiante seleccionara una función $y = f(x)$ y haciendo uso del software realizara el estudio completo de la misma y su graficación. Las instrucciones detalladas del mismo fueron colocadas en el portal del curso en formato HTML, y en formato PDF para una versión impresa. La actividad tuvo como objetivo comprometer al estudiante en habilidades cognoscitivas y metacognitivas mientras construían el conocimiento. Los estudiantes usaron el software para representar lo que sabían, interpretando y organizando el conocimiento de tal forma que el software les sirviera de apoyo para construir su conocimiento. Dicho proyecto fue realizado en equipo, conformado por dos estudiantes y con asesoramiento continuo del docente a través del foro de consulta virtual. Para el proyecto y asignaciones escritas se crearon, en el portal, enlaces para la entrega electrónica, donde se detallaron sus instrucciones, ubicados en la sección de actividades de aprendizaje.

Los materiales didácticos contenían información del tema, ejercicios resueltos y propuestos. Se incluyeron actividades para que el estudiante trabajara sobre los contenidos presentados: tareas, ejercicios y actividades de autoevaluación para que el estudiante se apropie del contenido y refuerce o amplíe uno o varios puntos del desarrollo del tema. Se evitaron, en lo posible, actividades de simple repetición o memorización, presentando actividades que orienten la comprensión lectora, promuevan la aplicación de lo aprendido y generen su análisis crítico. Además, se trató de que los contenidos conceptuales estuvieran adecuadamente estructurados y claros, de tal manera que existiera armonía entre la teoría, la práctica, la tecnología (formato apropiado) y su diseño gráfico, pues este último sirve como comunicador visual.

Fase evaluativa

Las actividades presenciales se utilizaron para aplicar las pruebas escritas. En cuanto a las actividades virtuales, las evaluaciones consistieron en la revisión de materiales, realización de asignaciones, elaboración de proyectos y participación en los foros. También, para la entrega de las calificaciones se diseñaron enlaces en el AVA correspondientes a

cada unidad, los que se ubicaron en la sección de "Actividades de Aprendizaje". Al entrar el estudiante en cada enlace, se le ofrecieron instrucciones precisas sobre la actividad a realizar, fecha, hora y lugar. Otro aspecto que se consideró fue el monitoreo de la participación del estudiante, para actividad presencial se utilizó la planilla de asistencia, en la virtual el monitoreo que realiza Moodle.

Fase final

Se aplicó de manera presencial una encuesta de autoevaluación del curso, dirigida a los estudiantes para recoger información relacionada con el diseño del AVA y con la metodología b-learning.

4.3.4 Selección y utilización de medios y materiales

En el diseño del curso, el libro de texto fue el instrumento principal de transmisión y disponibilidad del conocimiento, los recursos digitales no estuvieron destinados a sustituirlos. En matemática es muy frecuente que el estudiante copia una información obtenida a través de la red. Es por esto que el docente tiene el rol de dirigir los procesos de búsqueda y análisis de la información que el estudiante encuentra en la Internet con el fin de garantizar una buena adquisición del conocimiento.

Entre los medios y materiales que se seleccionaron para el diseño del curso se pueden citar: (a) guía didáctica, que presentó información acerca de los contenidos a tratar en el curso, la metodología establecida y enfoque del curso, indicaciones generales y actividades que apoyen el estudio independiente. Los componentes que se consideraron para su elaboración fueron: índice, presentación del docente, introducción del curso, normas del curso, objetivos generales y específicos, bibliografía, esquema gráfico de los contenidos, actividades de aprendizaje, actividades de evaluación, normas para la participación en los foros y orientaciones para el estudio; la misma se colocó en formato PDF para que el estudiante tuviera la opción de imprimirla o bajarla a su computador y así revisarla con regularidad.

Lo anterior le sirvió al estudiante de guía para cumplir a cabalidad con las actividades de evaluación, pues se colocaron sus tiempos de entrega y su respectiva valoración; (b) bibliografía básica y complementaria; (c) materiales en formato PDF y HTML para los temas axiomática de los números reales, intervalos y métodos de barra, elipse, hipérbola, funciones, limite, continuidad, interpretación geométrica de la derivada, aplicaciones físicas

de la derivada, valores extremos de una función, entre otros; (d) software Maple; (e) foros de discusión para mantener la comunicación y la interacción de manera permanente; (f) videos, su objetivo fue ayudar al estudiante en la resolución de ejercicios. La revisión no era obligatoria, pero los estudiantes podían utilizarlos para un estudio complementario; (g) software libres: exelearning, spring y PhotoScape para el diseño de materiales electrónicos. Además, se empleó un Voki diferente cada semana para informar nuevamente las actividades a realizar.

4.3.5 Motivación e interactividad

Se trató de motivar al estudiante a participar en las actividades, considerándose para ello los siguientes aspectos: (a) diseñar la interfaz sencilla respetando algunos aspectos básicos del diseño gráfico; (b) utilizar un lenguaje claro y accesible que permita un abordaje comprensible del tema; (c) establecer indicaciones precisas al inicio de cada modulo: como será abordado, actividades o tareas a realizar, de qué forma y cuándo será evaluado, criterios que se tomarán en cuenta para la ejecución de los proyectos, asignaciones, talleres, participación en los foros y pruebas escritas. Es importante mantener al estudiante bien informado, pues esto ayuda a que se mantenga motivado y orientado hacia las actividades de aprendizaje; (d) crear un foro social para discutir temas de interés; (e) expresar agradecimiento o felicitación cuando un estudiante sube una buena aportación; (f) realizar la retroalimentación al estudiante en un tiempo no mayor a 48 horas; y (g) actualizar continuamente las calificaciones de los estudiantes en el portal del curso, para mantenerlo motivado y pendiente de revisar el portal del curso.

El diseño del AVA se realizó de manera sistematizada, incorporando foros de discusión, foros sociales, novedades, cuestionarios, tareas, mensajes, notificación de las actividades en el calendario, entre otros. La idea fue que la interacción jugara un rol central. Así, el curso se diseñó de tal manera que mantuviera el interés y la motivación, pues se planificaron actividades para involucrar activamente al estudiante. No obstante, se buscó que la interactividad sea adecuada al contenido y los objetivos del curso, en cuanto a la cantidad y a la forma.

Por lo expuesto, en un AVA existieron diferentes espacios de comunicación los cuales estuvieron interrelacionados: (a) espacios para informar (calendarios, rúbricas de evaluación, avisos, novedades, entre otros), (b) espacios para comunicar (motivar al estudiante en una tarea, socializar, convocar encuentros presenciales, enlazar actividades reales con

indicaciones virtuales, entre otros); (c) espacios para interactuar, ya sea de manera sincrónica o asincrónica (foros, entrega de tareas a través de AVA, chat, mensajes privados); (d) espacios para apoyar y motivar al trabajo en la red (foro de dudas, materiales para la revisión estudiantil, videos, chat, foros y mensajes); (e) espacios para educar, pues toda información colocada en el AVA, debe promover la comunicación e interacción para generar conocimiento y experiencias (foros, talleres, acompañamiento y guía tutorial, debates en línea, entre otros). Aspectos también señalados por Camacho (2009) para e-learning.

4.3.6 Aspectos gráficos y navegación

Uno de los requisitos para que cualquier tipo de formación tenga éxito es que los materiales que se quieran mostrar sean de calidad, no sólo con relación a la estructura en sentido pedagógico y profundidad de los contenidos, sino también en cuanto a su diseño gráfico. Tal como lo señalan autores como Heinich y otros (2002) y Camacho (2009), el diseño gráfico, en los diversos espacios para informar, comunicar, interacción, apoyar y socializar, sirve como comunicador visual a los participantes del curso. En tal sentido, en el material didáctico y en el diseño de la interfaz, se trató de que fuera consistente en cuanto a letras, colores, dibujos y atractivo a la vista. Además, se colocaron etiquetas para que el estudiante se ubicara rápidamente en las partes del curso. El diseño cuidadoso y organizado de los contenidos a tratar ayudará al estudiante a encontrar rápidamente la información que busca.

En cuanto a la navegación, se buscó que existiera una navegación consistente entre lecciones, actividades, recursos, foros, enlaces de interés, videos, entrega de asignaciones y calificaciones. Por ello, la navegación en el AVA fue simple, pues justamente esa simpleza hace que los usuarios que los visiten encuentren rápido lo que necesiten. Además, los estudiantes tuvieron acceso vía Internet al curso, mediante una clave personal, desde cualquier ubicación: domicilio particular, cybercafés, laboratorios. De esta forma, los participantes podían revisar los foros, mensajes, calendarios y materiales desde cualquier lugar y en cualquier momento del día.

4.3.7 Estrategias de evaluación y entrega de la instrucción

Se efectuaron evaluaciones formativas y sumativas. La formativa se llevó a cabo en horas de consulta y a través del portal del curso. La misma proporcionó información y valoración acerca del aprendizaje logrado, constituyendo un instrumento de autocorrección,

detección de debilidades, vacíos y necesidades de los estudiantes. La evaluación formativa va de la mano con las mejoras en el aprendizaje en matemática, pues permitió intervenir a tiempo para asegurar que las estrategias y medios respondan a los objetivos planteados.

Un aspecto básico que consideró fue la retroalimentación, pues los aprendices precisan comprobar frecuentemente si sus aprendizajes son sólidos para, en el caso contrario, introducir los correctivos (García, 2002). Para este autor, la evaluación tiene la casi exclusividad de posibilitar la relación docente-estudiante, pues será a través de ella cuando el docente tengan la posibilidad de reorientar el aprendizaje, para que el estudiante corrija confusiones, supere dificultades y adquiera habilidades ausentes. Lo importante es conocer lo que el estudiante no sabe y debe saber, siendo el objetivo conseguir que los aprendices sean capaces de construir y aplicar la autorregulación de su aprendizaje. Toda la información obtenida durante este tipo de evaluación es referencial; revelará los avances y dificultades de los estudiantes, dará las señales de sus estancamientos, mostrará la diversidad de aptitudes e intereses en el grupo, y permitirá hacer ajustes a la programación y a las estrategias.

La evaluación sumativa se llevó a cabo a través de la aplicación de tres pruebas cortas, dos pruebas largas, dos talleres, un proyecto y una asignación escrita. Con ello se buscó que los aspectos a evaluar no contemplen una cantidad excesiva de contenidos.

5. Discusión

5.1 Implementación y Evaluación de la Propuesta

En esta fase se pueden apreciar dos períodos que estuvieron a cargo de los investigadores, el primero es la preparación de la implementación del proyecto donde se realizaron charlas con los estudiantes, motivándolos para la inscripción de la asignatura bajo la modalidad b-learning. El segundo es la ejecución y evaluación.

5.1.1 Eficiencia de la Propuesta

En cuanto a los resultados de las entrevistas semi-estructuradas a un experto en diseño de AVA, se destaca que durante el diseño y la implementación del curso los investigadores estuvieron en contacto permanente con el experto. El experto dio sugerencias para el diseño de la interfaz relacionadas con la introducción, mensaje de bienvenida, estructura de los foros, organización de las evaluaciones, estructura y organización general del curso, algunos elementos de diseño gráfico, guía didáctica, entre otros.

En la implementación, el experto monitoreó el proceso, dando sugerencias y aportando mejoras a la gestión del AVA. Se puede concluir: (a) la guía didáctica es un elemento básico para la eficiencia del curso, mantiene al estudiante informado en cuanto a todas las actividades planificadas, normas del curso y orientaciones para llevar a cabo su estudio independiente; (b) el diseño de la interfaz es de gran importancia para que el estudiante pueda navegar en el AVA de una manera sencilla sin que se le dificulte conseguir los diversos materiales, foros y actividades que allí se le plantean. Además, el mismo debe ser consistente y atractivo a la vista; (c) la retroalimentación oportuna tiene gran relevancia, pues ayuda a disminuir el aislamiento del estudiante, fomenta la interactividad y permite al docente observar cómo va el proceso formativo del estudiante; y (d) la comunicación debe ser amable, respetuosa, atenta y cortés. Debe planificarse en función de los objetivos y proponer pautas para la participación. En los foros se debe indicar los contenidos a tratar, con la finalidad de organizar y centrar en el tema de discusión. Esta debe ser dinámica sin monopolizar el diálogo. Al finalizar la discusión en los foros se debe ofrecer una conclusión o resumen articulado de las intervenciones.

En las actividades virtuales el tiempo es un factor importante; por ello, la planificación juega un rol central en la eficiencia del curso. Hay que fijar objetivos concretos, mensurables y realizables, dar un orden de prioridad a cada una de las actividades diarias y buscar métodos de trabajo que agilicen las tareas rutinarias y mejoren la gestión del curso.

Para recoger información sobre las expectativas despertadas por el curso, se aplicó una encuesta de opinión y se realizó un foro de discusión sobre b-learning. Además, se consideraron los resultados de la alfabetización tecnológica y de la prueba de conocimientos previos necesarios para Matemática I. En relación con la encuesta de opinión sobre la modalidad b-learning, de 107 estudiantes inscritos sólo participaron 100. Las respuestas afirmativas son mayores que las negativas, salvo en los ítems 6 y 8 (ver Tabla 1). Las preguntas que ocupan los primeros puestos en respuestas afirmativas son las referentes a: el estudiante tiene motivos fuertes para estudiar, le entusiasma participar en foros, chat y actividades vía internet, y cuenta con las condiciones necesarias para estudiar bajo la modalidad b-learning. Aspectos básicos para emprender estudios a distancia.

Tabla 1. Resultados de la Encuesta de Opinión. Modalidad B-learning

Nº	¿Qué opina de estudiar en un sistema B-learning?	Si	No
1	¿Cuento con las condiciones necesarias para comenzar mis estudios bajo la modalidad b-learning?	91	9
2	¿Me siento responsable para llevar adelante mis estudios bajo la modalidad b-learning?	87	13
3	¿Soy ordenado en dedicar tiempo a mis tareas y obligaciones?	24	76
4	¿Se leer analíticamente o comprensivamente los textos en diversos formatos?	85	15
5	¿Tengo motivos fuertes para estudiar ingeniería civil?	93	7
6	Me siento con seguridad y no tengo miedo para estudiar empleando internet	44	56
7	Tengo buena disposición para estudiar empleando Internet.	63	37
8	Me siento con entrenamiento previo para estudiar bajo la modalidad b-learning.	52	48
9	Tengo experiencia para buscar información a través de Internet.	91	9
10	Me siento con ganas de autoevaluarme continuamente durante el proceso de aprendizaje.	85	15
11	Me siento con ánimo de intercambiar y contrarrestar lo que leo y realizo con mis compañeros.	89	11
12	Me entusiasma participar en foros, chat y en actividades vía internet.	93	7

Las preguntas que presentan menor cantidad de respuestas afirmativas se refieren a: los estudiantes manifiestan falta entrenamiento previo, sentir seguridad y no tener miedo para estudiar empleando la Internet. A pesar de ello, 87 estudiantes se sienten responsables para llevar a cabo la formación a través de b-learning. En los AVA un aspecto determinante para el éxito del aprendizaje es la autonomía de la persona para asumir retos de manera responsable.

En los resultados del foro para conocer las expectativas de los estudiantes sobre b-learning, se destaca una gran aceptación por esta modalidad, lo cual fue un aspecto favorable para su implementación de manera eficiente. Los estudiantes valoran la flexibilidad que le ofrece b-learning. Flexibilidad entendida como las alternativas que tiene el estudiante para adaptar los diversos elementos del proceso formativo a sus condiciones personales y particulares de aprendizaje, para aclarar dudas sobre contenidos específicos y actividades planificadas, tener información continua de su rendimiento académico, entre otras.

En cuanto a los resultados de la encuesta sobre alfabetización tecnológica, sólo participaron 100 estudiantes, de los 107 inscritos. Los estudiantes tienen buena alfabetización tecnológica, tienen las habilidades necesarias para abordar por su propia cuenta el AVA. Estos resultados ayudan en la eficiencia del curso, pues los estudiantes interactúan sin temor en el ambiente virtual.

En la prueba de conocimientos previos, sólo participaron 82 participantes del total de inscritos. La evaluación se realizó de manera cualitativa, indicando bien o mal según las

respuestas de los estudiantes. El docente investigador tuvo que utilizar organizadores previos para todas las unidades, estos últimos son materiales, recordatorios o explicaciones previas que el docente presenta antes del contenido de aprendizaje, en un nivel más alto de abstracción, generalidad e inclusividad. "*Su principal función es la de servir de puente entre lo que el aprendiz ya sabe y lo que debe saber con el fin de que el nuevo material pueda aprenderse de manera significativa*" (Moreira, 2000, p. 92).

Para finalizar, y considerando las observaciones de los investigadores, se puede concluir que la propuesta fue eficiente, pues la misma fue muy bien recibida por los estudiantes, quienes, según la encuesta de alfabetización tecnológica y la prueba de conocimientos previos, tenían las habilidades básicas para emprender estudios bajo esta modalidad. Otro aspecto, que contribuyó a la eficiencia fue la tutoría (virtual y presencial), valorada por los estudiantes según las observaciones de los investigadores Sin embargo, el docente y los estudiantes emplearon más tiempo para el seguimiento del curso, lo que conlleva a un mejor seguimiento de la asignatura y, por ende, consideran el uso de b-learning una experiencia positiva. B-learning modifica el rol docente y lo obliga a programar mejor los contenidos, innovar en la metodología, apoyar más al estudiante y evaluar continuamente. Además, exige al docente un tiempo de atención mayor que a la clase presencial, pues además de planificar y desarrollar el contenido, éste debe aportar actividades y recursos para completar el contenido, para socializar, para informar, para apoyar, pero, sobre todo, para procurar una atención personalizada al estudiante. El trabajo es mayor, pero no nos cabe duda de que el proceso de aprendizaje se enriquece y por lo tanto la propuesta es eficiente.

5.1.2 Eficacia de la propuesta

En cuanto al rendimiento académico, los resultados de la evaluación de los aprendizajes, se planificaron nueve evaluaciones, las mismas fueron comunes para todas las secciones de Matemática I en el lapso 2009-II, a excepción del proyecto de Maple. La Tabla 2 muestra que el número de aprobados fue mayor en seis evaluaciones. Se puede inferir la eficacia del curso, ya que el número de aprobados es superior al número de aplazados.

Cabe destacar, que el rendimiento académico es una variable importante, pero lo que se persigue con la incorporación de b-learning es lograr que los estudiantes adquieran nuevas habilidades para el autoestudio. En las secciones 11 y 13 la cantidad de estudiantes

aprobados es mayor que la de aplazados en Matemática I para el lapso 2009-II. Se observa que el número de aprobados es mayor que el de aplazados en las secciones 11, 13 y 15. En las secciones 11 y 13 fue donde se aplicó la modalidad b-learning.

Tabla 2. Rendimiento Académico de Todas las Secciones de Matemática I

Secciones	Aprobados	Aplazados	Desertores
11	30	18	4
12	4	12	4
13	32	20	3
14	8	13	0
15	34	22	0
16	12	13	2
17	17	29	9

Fuente: Registro Académico del DIC de la UCLA

Para la evaluación de la calidad general del curso se consideraron las observaciones del investigador y se aplicó una encuesta de autoevaluación. Dicha encuesta fue aplicada a 82 estudiantes de 107 matriculados en la asignatura. En la mayoría de las preguntas los resultados están ubicados en siempre y casi siempre, reflejando una calidad del curso.

La encuesta y las observaciones del investigador revelaron satisfacción de los participantes por la modalidad empleada. Cabe destacar que se lograron los objetivos propuestos, pues la metodología b-learning permitió combinar el aprendizaje, la autoadministración del tiempo por parte del estudiante y el soporte (virtual y presencial) del docente para desarrollar en el estudiante conocimiento y habilidades específicas, haciendo posible un proceso guiado de aprendizaje que va disminuyendo a medida que el estudiante gana confianza y experiencia. En el DIC, el estudiante tiene escaso conocimiento y nula experiencia en el uso de EVA, por lo tanto el compromiso con la continuidad de su participación requirió esfuerzos extras de motivación y seguimiento por parte del docente. Además, esta modalidad dio la oportunidad al estudiante de pensar críticamente sobre cómo aprende, a criticar las ideas que lee, a criticar sus propias ideas y a criticar las ideas de otros compañeros, ayudándolo a desarrollar su autonomía e independencia en su proceso de aprendizaje, tal como se evidenció en su participación en las actividades virtuales (foros, tareas, proyectos) y en las actividades presenciales.

B-learning permitió la posibilidad de combinar la teoría y la práctica de manera más

apropiada, para que el participante desarrolle sus habilidades en la resolución de ejercicios y problemas matemáticos, donde la comunicación y la interacción fueron el elemento esencial. En esta metodología el estudiante tiene mayor posibilidad de explicar sus ideas a otros compañeros, pedir a otros estudiantes que expliquen sus ideas, revisar los materiales a su propio ritmo, e incluso animarse entre ellos mismos a participar valorando sus contribuciones. Todo esto provee un clima propicio donde ellos empatizan sus esfuerzos por aprender, bajo la supervisión del docente, quien debe estimular la reflexión, animar a participar, ejemplificar buenas disertaciones y animar a la autoreflexión crítica.

Los materiales y actividades se emplearon para generar conocimiento, interacción y comunicación, pero teniendo siempre presente la pedagogía. Es decir, no debemos colocar grandes listados de información sin relación entre ella y sin un orden particular. Todo contenido que se colocó en el EVA tuvo una estrategia implícita de aprendizaje, la cual se enriqueció con la interacción y comunicación generada en los ambientes presencial y virtual. Además, los materiales que se colocaron en el AVA fueron muy concretos y precisos, fomentando la participación al diálogo y a la revisión del libro texto.

Para finalizar, conjugando la eficacia y la eficiencia, la metodología b-learning ofrece mayores posibilidades de éxito en los procesos de aprendizaje, generando mayor interés en los estudiantes, mayor pensamiento reflexivo, interactividad, apoyo del docente y los compañeros, e interpretación de las ideas matemáticas, aprovechando las bondades de las TIC.

6. Conclusiones

1. A través de los resultados de las encuestas de opinión y foros podemos afirmar que la utilización de la metodología b-learning tuvo una buena aceptación, pues el acompañamiento y orientación del docente ayudó en el aprendizaje del estudiante. El docente es un estimulador, un guía, un apoyo, un dinamizador al momento de comunicarse y un diseñador de situaciones de aprendizaje, de tal manera que contribuya en el estudiante a desarrollar habilidades de autoaprendizaje. No hay que dejar al aprendiz solo, hay que acompañarlo en todo momento, aspecto muy valorado por los participantes. Sin embargo, el estudiante tiene que mantener una comunicación continua a través de los foros, chat, correos o actividades presenciales, tal como lo evidenciaron las observaciones de los investigadores.
2. Otra ventaja de b-learning expuesta por la mayoría de los estudiantes es la disposición

en el AVA de los materiales, actividades y tareas a realizar. En todos estos aspectos, hay que fijar objetivos claros sobre lo que se va a realizar con el estudiante y enlazar las actividades virtuales con las presenciales, para fomentar la participación activa del estudiante. Es decir, hay que incrementar la comunicación, apoyar, informar, socializar y generar interacción. También es importante el diseño de una estrategia implícita, al momento de impartir el tema, que enlace las actividades presenciales con las virtuales, para darle soporte a estas últimas, y así establecer medios de retroalimentación en beneficio del estudiante y sus necesidades, abriendo el compás de posibilidades para alcanzar el éxito educativo.

3. Según las observaciones de los investigadores, un aspecto significativo de esta experiencia de b-learning, es el desarrollo de habilidades para el aprendizaje colaborativo, la cual contribuye a mejorar la autonomía en los estudiantes. Además, la comunicación e interactividad que se produce a través de los foros, correos, mensajes, entre otros, permiten al estudiante saber cómo va en cada momento del proceso formativo. Pero el estudiante tiene que asumir retos y compromisos en forma responsable. Recordemos que aprender supone un esfuerzo importante que requiere un clima propicio. El estudiante necesita estímulo, requiere un docente que esté presente a una buena distancia sin restarle autonomía, pero tampoco que sienta falta de apoyo. El docente tiene que animar al estudiante a pensar y poner en práctica su conocimiento. Además, de mostrar interés y estimular al estudiante en su trabajo.
4. Con los resultados de la experiencia se demostró la eficacia y eficiencia del empleo de la modalidad b-learning. Promover este tipo de experiencia tiene como objetivo estratégico el uso de la tecnología, la pedagogía y la comunicación para promover el aprendizaje centrado en el estudiante. Además, las mismas son valiosas para el futuro profesional del estudiante en un mundo actual, pues se fomenta la colaboración en los ambientes virtuales facilitando cambios de actitudes sociales.
5. Las tareas y actividades realizadas por los estudiantes evidenciaron su apropiación de la metodología b-learning. Los estudiantes desarrollaron un pensamiento crítico lo que se hizo explícito con su participación en los foros y tareas, demostrando autonomía. Sin embargo, no es suficiente incorporar actividades y tareas de ambas modalidades para obtener un aprendizaje, también hay que situar dichos elementos en función del modelo pedagógico. Este estuvo centrado en el aprendizaje del estudiante, en su actividad, tal como lo indicaron los resultados de las entrevistas semi-estructuradas. Aprender es un

proceso largo que exige sacrificio y constancia. No se puede esperar resultados inmediatos de los estudiantes con la pura asistencia a un curso, su participación activa es fundamental para el logro del aprendizaje. Las estudiantes aprenden haciendo, equivocándose y reflexionando, pero si se le proporciona un ambiente donde sea posible recibir apoyo, se puede promover y fomentar sus habilidades de autoaprendizaje.

6. La implementación y evaluación de la propuesta son acciones que se realizan de manera simultánea. Tal como lo señalaron las entrevistas semi-estructuradas, una buena planificación previa y organización son aspectos esenciales para lograr la eficiencia y la eficacia, pues ofrece mayores posibilidades de éxito en el proceso formativo. Por ello, se recomienda: (a) realizar inducción a los estudiantes tanto sobre la modalidad educativa b-learning como el manejo de la plataforma; (b) capacitar a los docentes sobre el diseño y gestión de AVA. Esto les ayudará a tener más confianza y a desarrollar habilidades para los nuevos roles que tienen que desempeñar; (c) la tutoría es un factor fundamental para que el estudiante no se sienta aislado, por ello se recomienda dar la respuesta al estudiante en un máximo de 24 horas después de su consulta. Este aspecto contribuye notablemente a fomentar la motivación del estudiante y su deseo de aprender, tal como se evidenció en las observaciones de los investigadores; (d) precisión y claridad en todas las actividades; (e) no dejar respuestas sin ilación en los foros pues esto trae confusión y desinterés y (f) no realizar demasiadas preguntas.
7. Recomendamos introducir b-learning en la UCLA, pues es una modalidad factible tanto a nivel de postgrado como a nivel de pregrado.

Para finalizar, b-learning, hace posible el desarrollo en el estudiante de habilidades para aprender a aprender, para comunicar, para organizar y usar la información, para desaprender conocimientos y destrezas obsoletas. No obstante, el proceso de enseñanza y aprendizaje requiere un abordaje distinto, en el cual hay que tener claro los pilares donde se espera que ella emerja: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos, aprender a ser y aprender a aprender. Esta visión trazará una ruta en el diseño de estrategias para enseñar a aprender autónomamente. Es decir, estrategias que estimulen al estudiante ser el autor de su propio desarrollo, para que construya por sí mismo el camino al conocimiento y para el desarrollo de metodologías que le permitan poner en práctica de manera independiente lo aprendido.

Es evidente, que la actividad del estudiante es uno de los aspectos más importantes, su protagonismo, sus habilidades, su motivación, sus actitudes, estrategias para aprender, entre otros. Sin embargo, los docentes somos responsables de gestionar el aula de clase, y de diseñar situaciones de enseñanza que permitan al estudiante tanto el acceso a los saberes específicos de las disciplinas, como al desarrollo de estrategias que les permitan la construcción y reconstrucción de los saberes de forma autónoma.

Referencias

- Argüelles, Denise y Nanglés, Nofal. (2007). **Estrategias para promover procesos de aprendizaje autónomo**. Bogotá, Colombia: Alfaomega Colombiana S.A.
- Bartolomé, Antonio. (2008). Entornos de aprendizaje mixto en la educación superior. **Revista Iberoamericana de Educación a Distancia**, 11(1), 15-51
- Blumschein, Patrick y Fischer, Michael. (2007). **E-learning en la formación profesional: diseño didáctico de acciones de e-learning**. Montevideo, Uruguay: Cinterfor/OIT
- Cabero, Julio y Llorente, M^a del Carmen. (2008). Del e-learning al blended Learning: nuevas acciones educativas. **Quaderns Digitals**, (51)
- Camacho, Pedro. (2009). **La metodología PACIE**. Recuperado el 18 de septiembre de 2009, de <http://www.fatla.org/civ/mod/resource/view.php?id=106>
- García, Lorenzo. (2002). **La educación a distancia: De la teoría a la práctica**. Barcelona, España: Ariel.
- Heinich, Robert, Molenda, Michael, Russell, James, y Smaldino, Sharon. (2002). **Instructional media and technology learning**. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Hernandez, Ana. (s.f.). **El Proyecto factible como modalidad en la investigación educativa**. Recuperado el 8 de enero de 2009, de <http://www.ucla.edu.ve/dmedicin/departamentos/medicinapreventivasocial/SEB/investigacion/factible.pdf>
- Herrera, Miguel. (2006). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. **Revista Iberoamericana de Educación**, 38 (5), 1-19
- Lozano, Armando y Burgos, José. (2007). **Tecnología educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona**. México, D.F., México: Editorial Limusa, S.A.

- Martínez, Azucena. (2009). El diseño instruccional en educación a distancia. Un acercamiento a los modelos. **Apertura**, 9 (10),104-119
- McIntosh, Don. (2006). **Diseño de cursos para aprendizaje electrónico**. Recuperado el 12 de diciembre de 2009, de <http://www.learningreview.com/tecnologias-para-la-formacion/articulos-y-entrevistas/897?task=view>
- Melaré, Daniela. (2007). **Tecnologías de la inteligencia. Gestión de la competencia pedagógica virtual**. Madrid, España: Editorial Popular.
- Moreira, Marco. (2000). **Aprendizaje significativo: teoría y práctica**. Madrid, España: Aprendizaje Visor.
- Quiñones, Jeremías, López, Luis, y Campos, María. (2008). **Diseño instruccional y procesos de enseñanza aprendizaje apoyados con tecnología en la educación a distancia**. Recuperado el 18 de abril de 2009, de http://216.75.15.111/~joomlas/eduqa2008/images/ponencias/eje_tematico_3/3_17_DISEÑO_INSTRUCCIONAL_Y_PROCESOS_Quinones_Cardenas_Lopez_Medina_Campo.pdf
- República Bolivariana de Venezuela. (2005). **Manual de trabajos de grado de especialización, de maestría y tesis doctorales**. Caracas: UPEL
- República Bolivariana de Venezuela. (2001). **Normativa para el desarrollo experimental del programa de cursos en línea**. Barquisimeto, Lara: UCLA.
- República Bolivariana de Venezuela. (2004). **Políticas académicas**. Gaceta 086. Barquisimeto, Lara: UCLA
- República Bolivariana de Venezuela. (2009). **Reglamento de la educación a distancia de la UCLA**. Barquisimeto, Lara: UCLA.
- Sanz, Cecilia, Madoz, Cristina, Gorda, Gladys y González, Alejandro (2009). La importancia de la modalidad "blended learning". Análisis de una experiencia educativa. **Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología**, (3).
- Vera, Fernando. (2008). **La modalidad blended-learning en la educación superior**. Recuperado el 18 de marzo de 2009, de http://www.utemvirtual.cl/nodoeducativo/wpcontent/uploads/2009/03/fvera_2.pdf
- Wittrock, Merlin. (1989). **La investigación de la enseñanza II. Métodos cualitativos y de observación**. Barcelona, España: Paidós.