



Estructuras de decisión a partir del aprendizaje autorregulado en ambientes B- Learning

Decision structures from regulated learning B-Learning environments

Eilen Lorena Pérez Montero¹, Erlington Salcedo Benavides²

Fecha de recepción: 26 de febrero de 2014

Fecha de aceptación: 18 de agosto de 2015

Cómo citar: Pérez Montero, E. L., & Salcedo Benavides, E. (2015). Estructuras de decisión a partir del aprendizaje autorregulado en ambientes B- Learning. Revista Tecnura, 19, 15-24. doi: 10.14483/udistrital.jour.tecnura.2015.SE1.a01

Resumen

El acelerado avance de la tecnología ha provocado cambios en la educación, donde los docentes y estudiantes integran las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta problemática se evidenció en el desarrollo de actividades extracurriculares, donde la mayoría de los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Industrial de la Corporación Universitaria del Huila CORHUILA tienen notas inferiores o iguales a 3,5. Se tomó una muestra de 77 estudiantes, distribuidos en tres grupos de manera predeterminada por la Institución. A cada grupo se le asignó de manera aleatoria una condición experimental: a) ambiente b-learning sin estrategia didáctica autorregulada y sin objetos para el aprendizaje; b) ambiente b-learning con estrategia didáctica autorregulada y con objetos para el aprendizaje conceptual; y c) ambiente b-learning con estrategia didáctica autorregulada y con objetos para el aprendizaje procedimental. El tiempo de interacción fue de tres semanas, consolidándose con actividades, a través de un pretest y un postest se mide el nivel del logro académico; se encontró que no existían diferencias significativas en la construcción de estructuras de decisión a partir de una estrategia didáctica

autorregulada en estudiantes universitarios que interactúan en ambientes b-learning basados en objetos para el aprendizaje conceptual en contraste con objetos para el aprendizaje procedimental; pero se observó un incremento de los valores de las medias, evidenciándose un incremento en el aprendizaje, situación que propicia y deja entrever la necesidad de continuar investigando sobre estrategias autorreguladoras y aplicaciones de las TIC en la formación del área de programación de computadores.

Palabras clave: aprendizaje en línea, proceso de aprendizaje, programación informática.

Abstract

The rapid advancement of the technology has induced changes in education, where teachers and students integrate the information technology and communication (TIC) in the teaching-learning process. This problem was evident in the development of extracurricular activities, where most of the first semester students of industrial engineering at the University Corporation of Huila Corhuila have grades lower than 3.5. A sample of 77 students was taken, divided into three groups organized for the University previously. Each group was randomly assigned an experimental condition: a) b-learning

¹ Ingeniera de Sistemas, especialista en Edumática, magister en Tecnologías de la Información Aplicadas a la educación. Docente de la Corporación Universitaria del Huila CORHUILA. Neiva, Colombia. Contacto: eilen.perez@corhuila.edu.co

² Ingeniero de Sistemas, magister en Tecnologías de la Información Aplicadas a la educación. Docente de la Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia. Contacto: esalcadob@gmail.com

environment without teaching strategy and without self-regulated learning objects; b) b -learning environment and self-regulated teaching strategy for conceptual learning objects; c) b -learning environment with self-regulated teaching strategy and procedural objects for learning. The interaction time was three weeks, consolidated by activities, through a pretest and a posttest academic achievement level is graded, finding no significant differences in the construction of decision structures from a self-regulated teaching

strategy in university students interacting in b -learning environment based on objects for conceptual learning in contrast to the procedural learning objects; but an increase in the mean values is observed, showing an increase in learning, situation that fosters and suggests the need of continued research over self regulation strategies and TIC applications in the area of computer programming.

Keywords: computer programming, electronic learning, learning processes.

INTRODUCCIÓN

La investigación buscó determinar y analizar la incidencia en el logro académico de la construcción de estructuras de decisión, a partir de una estrategia didáctica autorregulada dispuesta para estudiantes universitarios que interactúan en ambientes b-learning basados en objetos de aprendizaje conceptual en contraste con objetos para el aprendizaje procedimental.

A partir de un análisis previo, se visualizó que 20% de los docentes de la Facultad de Ingeniería integran la modalidad b-learning haciendo uso de la plataforma moodle como mecanismo para subir archivos de texto o presentaciones de los temas tratados.

Los procesos pedagógicos tradicionales, en donde el estudiante desempeña un rol pasivo, receptivo y en donde el docente se basa solo en exposiciones verbales, dejando actividades sin un análisis y razonamiento previo, volviéndolas acciones mecánicas, deben ser remplazados con estrategias didácticas apropiadas, en la búsqueda de formulación de metas y reflexión de lo que se está estudiando.

La Corporación Universitaria del Huila, COR-HUILA, busca crear condiciones para que el estudiante se apropie de nuevos conocimientos, nuevas experiencias y nuevos elementos que generen procesos de análisis, reflexión y consolidación del conocimiento, convirtiéndose en estudiantes autorregulados con una participación activa en pro

de las metas u objetivos propuestos, requiriendo más responsabilidad y disposición, en donde no hay dependencia de un medio físico que lo guíe, sino que, potenciado por la capacidad de pensar y de resolver situaciones problemáticas, pueda autónomamente lograr metas de aprendizaje propuestas por el espacio académico como por sí mismo.

El diseño de la propuesta didáctica de la presente investigación trabajó acciones metacognitivas para la elaboración de tareas, entre las cuales están: fijación de metas, la planeación integrada por procedimientos que identifican los pasos por seguir y los recursos por utilizar; observación o supervisión y la evaluación que van relacionados con las fases de solución de problemas (Deuser, Sternberg, & Davidson, 1994).

Por ello, uno de los intereses investigativos de este proceso giró alrededor de indagación por referencias y evidencias que puedan orientar un proceso de educación mediado por las TIC y que permita desarrollar la capacidad autorreguladora de los estudiantes y, a su vez, posibilite la obtención de mejores logros educativos en los procesos de enseñanza – aprendizaje universitarios, permitiendo que la educación inserte nuevas estrategias didácticas, haciéndolas más llamativas, motivantes y enriquecedoras en bien de la adquisición y producción de conocimiento por parte de los estudiantes (González Fernández, 2001).

Desde esta perspectiva, se busca incorporar las TIC como un componente transversal en la

modalidad Blended Learning, debido a las ventajas de su empleo en diferentes procesos de aprendizaje, adicionándole la articulación de estrategias didácticas que permitan fortalecer el aprendizaje autorregulado. Se caracteriza por la complementariedad entre lo presencial y lo virtual, pues “permiten la interactividad continua y permanente entre los estudiantes y los docentes con acceso a ellas, eliminando las barreras espacio temporales, haciendo posible la disposición de múltiples profesores para múltiples alumnos...” (Cabrero Alemana, 1995).

De esta manera surge el concepto de Objeto de Aprendizaje, pero no de forma básica, sino orientado a fortalecer procesos educativos que implican la participación de diferentes actores (docente–estudiante) en el intercambio de información, con el fin de transformarla en conocimiento. Para ello se requiere que el objeto incluya actividades que permitan facilitar el proceso de asimilación y el seguimiento del progreso de cada estudiante (Ministerio de Educación Nacional, 2012), haciendo que la utilización de objetos de aprendizaje como recurso didáctico busque la definición de nuevos enfoques en el diseño, la metodología docente y las estrategias de aprendizaje del estudiante.

Las razones didácticas de este proyecto se basan en promover actividades de enseñanza a través de herramientas tecnológicas, en donde el docente puede explorar las potencialidades de los estudiantes y desarrollar el pensamiento crítico y creativo mientras aprende.

Los contenidos de los objetos de aprendizaje guían el tema de la programación de computadores a través de un método algorítmico; debido al rol que desempeña en la vida diaria, a la hora de desarrollar el pensamiento lógico, los procesos de razonamiento y el logro de habilidades para plantear y dar solución a problemas, a través de pasos plenamente definidos. En este sentido se abordan como eje principal las estructuras de decisión, que dirigen el flujo de un programa en una cierta dirección, entre dos posibles caminos, en función de un valor booleano (verdadero o falso). (Oviedo Regino, 2004).

Para cumplir este propósito, se pretendió indagar por la incidencia del uso pedagógico de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, a partir de la integración de objetos de aprendizaje conceptual y procedimental implementados en ambientes b-learning como recurso didáctico que permita fortalecer el aprendizaje autorregulado y logro académico en la programación de computadores en la temática de estructuras de decisión en los estudiantes de pregrado, lo cual redundará en la promoción de estrategias que llevan a “aprender a aprender”, permitiendo generar en el estudiante habilidades para estudiar y aprender de manera autónoma, generando mayor conciencia de sus procesos de aprendizaje en la solución de problemas en cuanto al diseño y construcción de algoritmos basados en estructuras de decisión.

Dentro de este proceso es necesario poder fortalecer el desarrollo de actividades extracurriculares (tareas), convirtiéndolas en acciones significativas, interesantes para los estudiantes, las cuales permiten coadyuvar al aprendizaje de los estudiantes y fortalecer la autonomía de los mismos (Denise Caroline Argüelles Pabón, 2009). Así mismo, se espera que los resultados de la presente investigación aporten elementos de referencia para futuras investigaciones, en donde las instituciones educativas desarrollen y promuevan en los estudiantes la autorregulación en el aprendizaje y caracterización de propuestas pedagógicas basadas en objetos de aprendizaje para enfrentar con éxito el aprendizaje.

En particular, los aportes de esta investigación al programa de Ingeniería Industrial son brindar experiencias y fortalecimiento de saberes pedagógicos, a partir de metodologías y recursos apoyados en las TIC.

METODOLOGÍA

La propuesta se enmarcó dentro de la clasificación de investigación cuasiexperimental con 3 grupos, 2 experimentales y 1 de control; así mismo,

la asignación de grupos es aleatoria, en donde la población para este trabajo de investigación es representada por los estudiantes de primer semestre del programa de Ingeniería Industrial de la Corporación Universitaria del Huila, CORHUILA, entre 16 y 22 años, 90% pertenecientes a la cultura opita, quienes se destacan por su amabilidad y deseos de superación. En la tabla 1 se relaciona la cantidad de sujetos por grupo y por género.

La forma de trabajo para la investigación parte de entrenar 3 grupos de estudiantes de primer semestre del Programa de Ingeniería Industrial, en el aprendizaje de estructuras de decisión, durante tres semanas. El grupo 1 corresponde al grupo de control, y los grupos 2 y 3 tienen cada uno una condición experimental diferente, uno con objetos de aprendizaje conceptual y el otro con objetos de aprendizaje procedimental.

La investigación cuasiexperimental hace referencia al diseño de pretest y postest, definiéndose en este estudio como una prueba evaluativa para determinar el nivel del logro académico del antes

y el después de la intervención de los ambientes de aprendizaje.

El pretest constó de 10 ítems que evaluó el concepto y la diagramación de estructuras de decisión; el desarrollo de una expresión lógica o booleana; y el postest estuvo integrado por 3 ejercicios que comprobaron el conocimiento adquirido sobre las estructuras de decisión, encaminado a definir claramente la meta del problema, planificación, requerimientos, proceso y salida.

RESULTADOS

El análisis de la información arrojada por los instrumentos aplicados se efectuó mediante el programa estadístico SPSS y el procedimiento consistió en relacionar las variables dependiente e independiente para determinar el nivel de significación y relación entre estas.

La variable independiente correspondió al ambiente b-learning. Sus valores son: a) sin estrategia didáctica autorregulada y objetos para el

Tabla 1. Muestra correspondiente a cada grupo de acuerdo con el ambiente b-learning.

	Número de estudiantes	Mujeres	Hombres
Grupo 1: Sin estrategia didáctica autorregulada sin objetos para el aprendizaje.	27	14	13
Grupo 2: Con estrategia didáctica autorregulada con objetos para el aprendizaje conceptual.	27	6	21
Grupo 3: Con estrategia didáctica autorregulada con objetos para el aprendizaje procedimental.	23	11	12
Total	77	31	46

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Análisis de medias del pretest.

Ambiente B-learning	Media	N	Desv. típ.
Sin autorregulación y sin objetos	2,067	27	,6045
Con autorregulación y objeto conceptual	1,981	27	,7136
Con autorregulación y objeto procedimental	2,370	23	,6779
Total	2,127	77	,6774

Fuente: elaboración propia.

aprendizaje; b) con estrategia didáctica autorregulada y objetos para el aprendizaje conceptual; c) con estrategia didáctica autorregulada y objetos para el aprendizaje procedimental.

La variable dependiente refirió al logro académico alcanzado por los estudiantes medido a través de los resultados obtenidos en una prueba de tipo texto de la temática del curso.

Inicialmente, se determina con la prueba de Kolmogorov Smirnov que todos los valores tomados en el grupo control y el grupo experimental presenta una distribución normal; para esto se considera el nivel de significancia mayor que 0.05.

Seguidamente se hace un análisis de medias de los diferentes grupos del pretest y del postest.

En la tabla 2 se dan a conocer los valores del pretest de los grupos antes de ser sometidos a la implementación de los diferentes ambientes de aprendizaje; los valores estadísticos evidencian que los estudiantes presentan grandes dificultades a la hora de trabajar la temática. Por ejemplo, para el grupo 1 la media es de 2,067, para el grupo 2 la media es de 1,981 y para el grupo 3 la media es de 2,370.

En esta prueba es notorio que la mayoría de los resultados obtenidos se concentran cerca a la media aritmética, sustentándose en la desviación

estándar encontrada, en donde hay poca variabilidad entre los elementos de la muestra, dados los valores 0,6045, 0,71136 y 0,6779.

En los valores de la tabla 3 se observa que las medias no sobrepasan 3,5, siendo un valor aprobatorio no muy alto ya que el rango va de 0 a 5,0.

En el primer grupo, llamado grupo control, con un ambiente b-learning sin estrategia didáctica autorregulada y sin objetos para el aprendizaje, se evidenció que no mejoró significativamente con respecto a la media del pretest: su diferencia fue de 0,766, arrojando una media de 2,8, siendo baja, el cual indica la poca presencia de resultados destacados. En contraste, con los grupos 2 y 3, que tienen cada uno una condición experimental diferente, el grupo 2 con ambiente b-learning, con estrategia didáctica autorregulada y objetos para el aprendizaje conceptual, muestra mejoras en la media con un aumento de 1,078 con respecto a la media del pretest. Respecto al grupo 3, con ambiente b-learning, con estrategia didáctica autorregulada y objetos para el aprendizaje procedimental, se presentó una media de 3,426, siendo la más alta de todos los grupos. Además, al compararla con la media del pretest presenta un aumento de 1,046.

Tabla 3. Análisis de medias del postest.

Ambiente B-learning	Media	N	Estándar. Dev.	Estándar error de media
Sin autorregulación y sin objetos	2,833	27	,3138	,0604
Con autorregulación y objeto conceptual	3,059	27	,3651	,0703
Con autorregulación y objeto procedimental	3,426	23	,4330	,0903
Total	3,090	77	,4376	,0499

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Anova de un factor para el pretest.

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	2,023	2	1,012	2,279	,110
Intra-grupos	32,849	74	,444		
Total	34,873	76			

Fuente: elaboración propia.

El valor estadístico F de 2,279, analizado en la prueba estadística Anova con relación al pretest (tabla 4) acompañado de su correspondiente nivel crítico o nivel de significación observado (Sig), permite aceptar la hipótesis de igualdad de medias debido a que el valor del nivel crítico 0.110 es mayor que 0.05: se concluye que las poblaciones definidas por la variable ambiente de aprendizaje no presentan diferencia significativa, a pesar de tener medias distintas.

En los 3 grupos del postest (tabla 5) se visualiza un estadístico F de 16.048, con un nivel crítico de 0.000, lo que permite rechazar la hipótesis de igualdad de medias, pudiendo definir que las muestras no presentan diferencias significativas a pesar de tener medias distintas.

El análisis de la técnica estadística Manova (tabla 6) permite establecer la correlación entre la variable independiente ambiente b-learning, en donde sus valores son: a) sin estrategia didáctica autorregulada y sin objetos para el aprendizaje;

b) con estrategia didáctica autorregulada y objetos para el aprendizaje conceptual; c) con estrategia didáctica autorregulada y objetos para el aprendizaje procedimentales y la variable dependiente, referente al logro académico alcanzado por los estudiantes, mostrándose un R cuadrado de 47,2% que permite definir que según el factor F en 27,472 para la variable pretest, fue afectada por el postest en esa cantidad, haciendo que la variable independiente tenga un factor de 15,216. La diferencia del postest frente al pretest es notoria, aunque no existe evidencia de diferencias significativas entre ellas, halladas en los análisis anteriores. Sin embargo, el crecimiento del valor hace pensar que la estrategia didáctica afectó de manera positiva el grupo de investigación.

Las desviaciones tampoco son muy prometedoras; el mejor de los casos es el grupo 3, con un valor de .4330, el cual muestra que para este grupo la dispersión de los datos es mucho menor que el resto, concentrados alrededor de su media, la cual

Tabla 5. Anova de un factor para el postest.

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	4,402	2	2,201	16,048	,000
Intra-grupos	10,150	74	,137		
Total	14,552	76			

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. Análisis multivariante de la varianza MANOVA postest.

Origen	Suma de cuadrados de tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	7,177	3	2,392	23,683	0,000
Intersección	40,509		40,509	401,001	0,000
Pretest	2,775		2,775	27,472	0,000
Ambiente B-learning	3,074		1,537	15,216	0,000
Error	7,374		0,101		
Total	749,570				
Total corregida	14,552				

R cuadrado = 4,93 (R cuadrado corregida = ,472).

Fuente: elaboración propia.

es 3.423 y se puede asegurar que existe la probabilidad de que un estudiante apruebe la asignatura con un valor superior a una desviación estándar de 75%.

El análisis anterior permite aceptar la hipótesis nula, dado que no existen diferencias significativas en el logro académico en la construcción de estructuras de decisión a partir de una estrategia didáctica autorregulada en estudiantes universitarios que interactúan en ambientes b-learning, basados en objetos para el aprendizaje conceptual en contraste con objetos para el aprendizaje procedimental, pero al analizar los dos momentos (pretest y postest) se puede observar que existe un incremento de los valores de las medias para las variables de investigación, lo cual plantea un incremento en el aprendizaje que, aunque no es el esperado, es un inicio para poder plantear estrategias para incrementar dicha variable y que este tipo de herramientas se pueden mejorar para que sobrepasen el umbral y se puedan elegir como estrategias que impacten en forma directa el aprendizaje.

En la observación efectuada y recogida a través de los diarios de campo del trabajo de los estudiantes en cada uno de los ambientes, se determinaron características similares o ejes principales llamados categorías para dar una mayor organización. Estos son:

Motivación: en donde se evidencia un incremento en los grupos que interactuaron con objetos de aprendizaje, en contraste con el grupo control; esto alude al uso del material digital que no era frecuente en sus procesos educativos cotidianos, facilitando el descubrimiento y la asimilación de conocimientos, integrando imágenes en movimiento y sonido para captar la atención en la temática.

- Incidencia de la estrategia autorregulada: se evidencia que en la formulación de las metas y en la planeación, el grupo 3 (ambiente b-learning con estrategia didáctica autorregulada y objetos para el aprendizaje procedimental) la realiza de manera más pertinente y más clara, en comparación con el grupo 2 (ambiente b-learning con

estrategia didáctica autorregulada y objetos para el aprendizaje conceptual); esto ocurre por la influencia de actividades complementarias. Junto a esto, es necesario recordar la importancia de generar un proceso de enseñanza-aprendizaje dinámico, con técnicas y actividades encaminadas a favorecer la comprensión de los conceptos (Díaz Alcaraz, 2002) (Barriga & Hernández R, 1998).

- Interacción con los objetos de aprendizaje: se muestra un mayor nivel de interacción en el grupo 3, en contraste con el grupo 2, como lo registra la base de datos PhpMy admin, debido a que los estudiantes adquieren el conocimiento mediante el desarrollo de actividades exploratorias, interactivas, encaminadas a resolver tareas, como lo referencian el MEN (Peñalosa Castro & Landa Durán, 2008), (Martínez Naharro, Bonet Espinosa, Cáceres González, Fargueta Cerdá, & García Félix, 2000), como podemos ver al hacer el análisis de los procesos que el estudiante realizó al desarrollar los ejercicios propuestos y que están contenidos dentro de la temática.
- Habilidad de diseño: en términos de aumento de la eficacia y eficiencia en el desarrollo del postest del grupo 3 (ambiente b-learning con estrategia didáctica autorregulada y objetos para el aprendizaje procedimental), debido al incremento de elementos multimediales, pertinentes a la problemática de cada ejercicio.
- Participación en tutorías: la ayuda solicitada por correo electrónico del grupo 3 fue de (35), mayor que la del grupo 2 (20) y la del grupo 1 (5); esto sucedió debido a que los estudiantes tenían una mayor motivación extrínseca en este tipo de ambiente.

Es importante recalcar que el tema desarrollado fue percibido al iniciar el curso como de alta complejidad y con poco interés, lo que influyó de manera directa en el nivel de participación inicial. No obstante, una vez identificaron su aplicación en su área como futuros ingenieros, su participación y satisfacción se incrementó.

Este seguimiento contribuyó a la motivación en la presencialidad de los estudiantes para que siguieran interactuando con los ambientes y resolvieran las actividades allí planteadas. Además, se evidenció que tienen un mayor nivel las actividades de los ambientes de los grupos 2 y 3, en contraste con el ambiente sin estrategia autorregulada y sin objetos de aprendizaje, el cual se puede evidenciar en los registros de las bases de datos de moodle y de Php Myadmin.

De la misma manera, el papel del docente fue importante durante la investigación y en la participación con los estudiantes, ya que hubo retroalimentación presencial y tutorías, se revisó frecuentemente el cumplimiento en los tiempos estipulados para la realización de las actividades y, en fin, el continuo acompañamiento a los estudiantes para la consecución de las metas de aprendizaje.

El estudio favorece las hipótesis enunciadas en los estudios (Chiecher, 2012), en donde se afirma que los estudiantes aprenden con más efectividad en entornos virtuales cuando se les enseña una estrategia autorregulada y que para esto se requiere identificar la planificación de la tarea por afrontar y el establecimiento de metas; esto se corrobora con relación al grupo de control que no tenía estrategia didáctica autorregulada y cuya media es baja, con un valor de 2.833.

Las premisas que se plantearon en el desarrollo de esta tesis investigativa definen que una estrategia didáctica encaminada a metas, planificación, monitorización, control y evaluación para fortalecer la autorregulación, como lo señalan (Zimmerman, Bonner, & Kovach, 1996), (Pintrich, 2000) y (Deuser, Sternberg, & Davidson, 1994), logra un mejor desempeño en los niveles de aprendizaje, corroborándose notoriamente en los resultados obtenidos en los grupos 2 y 3 en las labores de solución de ejercicios.

También se aproxima a los estudios de (Hedrich M & Camargo U, 2000), en donde se refieren al potencial del uso de objetos de aprendizaje autorreguladores para favorecer, de manera equitativa, el aprendizaje en entornos computacionales.

Además, se corrobora en los trabajos de (Sneyder, 2009), (Moroni & Señas, 2007), (Salcedo Benavides, 2009), (Niño, 2009), en los cuales se relaciona la importancia de los entornos computacionales interactivos con materiales digitales porque son atractivos en la enseñanza de lógica de programación, aportando buenas actitudes y motivación, ya que es muy difícil y tedioso enseñarlos con solo lápiz y papel.

Estas observaciones se analizaron en la marcha, en donde se hace importante consolidar experiencias educativas favorables y significativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje para que gran parte de los estudiantes puedan desarrollar ejercicios de pensar y resolver problemas a través de las estructuras de decisión, razón por la cual el aspecto más positivo de este trabajo investigativo fue la inclusión de las TIC para lograr procesos de fortalecimiento en las estructuras de decisión, desarrollando su potencial a la hora de aprender pero enfocándose a estar atados a estrategias de aprendizaje, ya sean procedimentales o conceptuales.

Los planteamientos de (Baelo Alvarez & Cantón Mayo, 2009), (Quiñonez Pech, 2009), (Pompeya López, 2008) al investigar y observar la incidencia de la modalidad b-learning, sustentan lo encontrado en el proyecto en donde se toma como un camino viable para que los estudiantes se responsabilicen de su aprendizaje, ayudando al desarrollo de sus capacidades metacognitivas y permitiendo prepararlos para transitar en esta sociedad del conocimiento y de la información en que estamos inmersos.

Parte de estas afirmaciones se basan en las opiniones dadas por los estudiantes durante los encuentros presenciales, cuando han expresado su satisfacción respecto a la propuesta y han manifestado tener un acercamiento más reflexivo sobre los temas. Esto se evidencia en las veces de ingreso a los ambientes y en el desarrollo de cada actividad, junto con el análisis de las actividades de cada uno de ellos, los diarios de campo de la investigación y las observaciones que se definieron por parte de los investigadores.

CONCLUSIONES

El análisis estadístico proporcionó evidencias para afirmar que no existen diferencias significativas en el logro académico en la construcción de estructuras de decisión a partir de una estrategia didáctica autorregulada en estudiantes universitarios que interactúan en ambientes b-learning basados en objetos para el aprendizaje conceptual, en contraste con objetos para el aprendizaje procedimental y sin ellos; pero sí se observa un incremento de los valores de las medias del pretest y el postest al interactuar con los ambientes en el transcurso de tres semanas, lo cual plantea un aprendizaje que, aunque no es el esperado, es un inicio para poder plantear estrategias autorreguladoras.

Estos resultados se obtuvieron con una media de 3.426 a favor del grupo 3 (ambiente b-learning con estrategia didáctica autorregulada y objetos para el aprendizaje procedimental), siendo la más alta de todos los tres grupos y, si se compara con la media arrojada del pretest, presenta un aumento de 1,046.

En segunda instancia, se toman con relevancia los ambientes de aprendizaje con estrategia didáctica autorregulada con objetos conceptual, con una media de 3.059.

A pesar de no tener diferencias significativas, se puede dar cuenta de que al hacer el análisis de medias, todas mejoraron después de la implementación de las herramientas, como se demuestra con las medias de cada grupo, en el caso del pretest (grupo 1 = 2,067, grupo 2 = 1,981, grupo 3 = 2,370) y para el postest (grupo 1 = 2,833, grupo 2 = 3,059, grupo 3 = 3,426); pero al hacer las comparaciones correspondientes y evaluar las medias del pretest y postest, se obtienen mejores resultados con la estrategia didáctica con objetos virtuales de aprendizaje orientados al procedimiento. Esto se corrobora con los valores de la media del grupo de control para el pretest de 2,067, frente a la media del postest para el grupo procedimental con un valor de 3,426.

Si retomamos en este punto la importancia que se atribuye a la autorregulación en ambientes virtuales, se esperaba que los grupos experimentales tuvieran desempeños significativos altos con valores superiores a 4.0 en comparación con el grupo de control, que no posee estrategia didáctica autorregulada ni objetos de aprendizaje.

Los ambientes de aprendizaje bajo la modalidad b-learning, a través del desarrollo de objetos de aprendizaje, con herramientas multimediales atractivas, permiten consolidar experiencias educativas favorables en el proceso enseñanza-aprendizaje en estructuras de decisión y en desarrollo de problemas computacionales. Aunque no son valores muy alentadores, demuestran una ganancia de conocimiento pese a la gran complejidad en la asimilación de conceptos necesarios en la formación de un ingeniero industrial.

Cabe resaltar que esta tesis investigativa puede ayudar a determinar la categoría de objetos más adecuados para el aprendizaje en esta temática, debido a que la revisión teórica y de antecedentes determina que no hay investigaciones que permitan vincular los objetos más adecuados en áreas de la lógica de programación.

Por último, la motivación, la participación, la eficacia y la eficiencia en los grupos experimentales fueron altos frente a la implementación de esta propuesta pedagógica; esto alude al uso del material digital que no era frecuente en sus procesos educativos cotidianos.

FINANCIAMIENTO

Para el desarrollo de este proyecto de investigación se contó con el apoyo económico de la Corporación Universitaria del Huila, CORHUILA.

REFERENCIAS

Baelo Álvarez, R., y Cantón Mayo, I. (2009). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación superior*. rieoei.

- Barriga, F., y Hernández, R. G. (1998). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Mexico: McGraw-Hill.
- Cabrero Alemana, J. (1995). *Nuevos canales de comunicación en la enseñanza*. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces.
- Chiecher, A. C. (2012). *Aprendizaje autorregulado en contextos online. Estudio comparativo con grupos de alumnos de grado y posgrado*. Córdoba, Argentina: *Revista Cognición* 37–Ponencias.
- Deuser, R., Sternberg, R. J., & Davidson, J. (1994). *The Role of Metacognition in Problem Solving*. In: Metcalfe, Jane and Shimamura, Arthur P. Cambridge: The MIT Press.
- Díaz Alcaraz, F. (2002). Aproximación al concepto de didáctica. En: F. Díaz Alcaraz, *Didáctica y currículo: un enfoque constructivista*. España: Castilla la Mancha.
- González Fernández, A. (2001). Autorregulación del aprendizaje—una difícil tarea. *Revista Electrónica de la Federación española de Asociaciones de Psicología*, SSN-e 1579-4113, Vol. 6.
- Hederich, M, C., y Camargo U., Á. (2000). *Estilo cognitivo y logro de aprendizaje en la ciudad de Bogotá*. Bogotá: Centro de Investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional.
- Martínez Naharro, S., Bonet Espinosa, P., Cáceres González, P., Fargueta Cerdá, F., y García Félix, E. (2000). *Los objetos de aprendizaje como recurso para la docencia universitaria: criterios para su elaboración*. Valencia: ASIC.
- Ministerio de Educación Nacional (10 de 2012). *Colombia Aprende*. Recuperado el 31 de 8 de 2013, de Colombia Aprende: http://www.colombiaprende.edu.co/html/home/1592/articles-313597_reda.pdf
- Moroni, N., y Señas, P. (2007). *Estrategias para la enseñanza de la programación*. Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Informática y Educación.
- Niño, M. (2009). *Ambientes b-learning basados en analogías para el aprendizaje de la programación orientada a objetos*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Oviedo Regino, E. (2004). *Lógica de Programación*. Bogotá: Ecoe.
- Pabón Argüelles, N. N. (2009). *Estrategias para promover procesos de aprendizaje autónomo*. Universidad EAN.
- Pintrich, P. (2000). *The role of goal orientation in self-regulated learning*. En: Boekaerts, M. San Diego: *Handbook of Selfregulation*.
- Pompeya López, V. E. (2008). *Blended Learning. La importancia de la utilización de diferentes medios en el proceso educativo*. Argentina.
- Quiñonez Pech, S. (2009). *Diseño, implementación y evaluación de un curso en la modalidad de aprendizaje combinado (blended learning)*. Yucatán: Universidad Autónoma de Yucatán.
- Salcedo Benavides, E. (2009). *Incidencia de los activadores metacognitivos prospectivos y retrospectivos en el aprendizaje de ciclos de programación*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Sneyder, R. M. (2009). *Desarrollo de un entorno interactivo para el aprendizaje de lógica de programación "Seuprog"*. Bucaramanga.
- Zimmerman, B., Bonner, S., & Kovach, R. (1996). *Developing Self-Regulated Learners. Beyond Achievement to Self-Efficacy*.

