

LOGRO DE APRENDIZAJE EN AMBIENTES
COMPUTACIONALES: AUTOEFICACIA, METAS Y
ESTILO COGNITIVO

Achievement of learning in computer environments:
Self-efficacy, goals and cognitive style

Omar López Vargas, Ph.D.*
Luis Bayardo Sanabria Rodríguez, Ph.D.*
Marlene Sanabria Español, M.S.**

Resumen

Este estudio examinó el efecto de un ambiente computacional que incorpora un módulo para activar la eficacia académica sobre la fijación de metas, la autoeficacia y el logro de aprendizaje en estudiantes de primaria, quienes aprenden a solucionar problemas con números fraccionarios de forma individual y en parejas. Se exploró la interacción de estas variables con el estilo cognitivo en la dimensión dependencia-independencia de campo (DIC). Participaron 50 estudiantes de quinto año de una institución pública. Se utilizó la prueba EFT para medir el estilo cognitivo. El registro de las metas formuladas por el estudiante y el logro de aprendizaje obtenido de

* Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, D.C. (Colombia).

** Secretaría de Educación Municipal de Soacha, Cundinamarca (Colombia).

Correspondencia: Universidad Pedagógica Nacional: Calle 72 N° 11-86, Bogotá, D.C. (Colombia). olopezv@pedagogica.edu.co

las evaluaciones fueron generados en el ambiente computacional. La autoeficacia se midió utilizando la prueba MSLQ. Respecto al establecimiento de las metas de aprendizaje, el análisis MANCOVA mostró que los estudiantes trabajando en parejas se propusieron metas más altas. Se evidenció que los estudiantes independientes de campo se formulan metas más exigentes que sus compañeros dependientes de campo; sin embargo, en el logro de aprendizaje no se registraron diferencias significativas entre los estudiantes de diferente estilo cognitivo. En cuanto a la autoeficacia, no se registraron diferencias significativas entre los estudiantes que interactuaron de forma individual y en parejas.

Palabras clave: autoeficacia, metas de aprendizaje, estilo cognitivo, logro de aprendizaje, hipermedia.

Abstract

This study examined the effect of a computing environment that incorporates a module to enable the academic efficacy on goal setting, self-efficacy and learning achievement of elementary students learning to solve problems with fractional numbers, individually and in pairs. The interaction between these variables and the cognitive style, in the field dependence-independence dimension, was explored. 50 fifth graders of a public institution participated in this research. The EFT (Embedded Figures Test) was used to measure cognitive style. Academic achieving was assessed with the computing environment. Similarly, the goals formulated by the student were recorded in the software. Self-efficacy was measured using the MSLQ test. For the treatment of the data, a MANCOVA was performed. Results showed, higher goal setting for students working in pairs, compared to those working individually. Moreover, field independent students set more demanding goals for themselves than their field dependent peers; no significant differences were found for learning achievement between students from different cognitive styles. Regarding efficacy, there were no significant differences between students who interacted individually and in pairs. This way, it is possible to conclude that efficiency modules on the achievement of individual learning; however, self-efficacy was favored equally in individual work and in pairs.

Keywords: self-efficacy, learning goals, cognitive style, learning achievement, hypermedia.

Fecha de recepción: 7 de junio de 2013

Fecha de aceptación: 8 de marzo de 2014

INTRODUCCIÓN

Los factores asociados con el logro de aprendizaje de los estudiantes, cuando interactúan con escenarios computacionales, son objeto de estudio en el contexto de las tecnologías de la información y la comunicación. De estos factores, la autoeficacia y la formulación de metas de aprendizaje capturan el interés de diferentes investigadores, quienes han propuesto el uso de diferentes herramientas computacionales (andamiajes) para estudiar el efecto que tienen estas variables sobre el logro de aprendizaje en estudiantes de diferente estilo cognitivo (Gerhardt & Brown, 2006; López, Hederich & Camargo, 2012; López & Triana, 2013; López & Valencia, 2012; Wang & Lin, 2007) y sobre el uso de estrategias de autorregulación del aprendizaje (Azevedo, Guthrie, Wang & Mulhern, 2001; Moos & Azevedo, 2006; Hadwin & Webster, 2013).

La *autoeficacia* se define como los juicios individuales que hacen los sujetos sobre sus propias capacidades para organizar y ejecutar cursos de acción necesarios para lograr las metas deseadas de forma exitosa (Bandura, 1997). En este ámbito de investigación se ha planteado que la percepción de autoeficacia puede jugar un papel importante en la selección de las metas de aprendizaje (Gerhardt & Brown, 2006).

Algunos estudios muestran que la implementación de andamiajes o módulos computacionales para activar la autoeficacia dentro de la estructura de los escenarios hipermediales favorece el desarrollo de la eficacia personal y logro de aprendizaje individual de sujetos con diferente estilo cognitivo en la dimensión de dependencia - independencia de campo (DIC) (López, Hederich & Camargo, 2012; López & Triana, 2013; López & Valencia, 2012).

Autoeficacia, eficacia colectiva y rendimiento académico

La autoeficacia es un factor motivacional que impulsa a los estudiantes a persistir frente a las dificultades, aumenta el esfuerzo y ayuda en la planificación de actividades frente al desarrollo de una tarea de aprendizaje. Varios estudios muestran que la autoeficacia se ha convertido en un predictor de la motivación y el rendimiento académico (Bandura & Locke, 2003; Multon, Brown & Lent, 1991).

Bandura (1997, 2001) estableció que las situaciones de trabajo colaborativo generan una eficacia colectiva. En esta medida, cuando una persona trabaja en grupo, especialmente con pares, la eficacia individual de cada uno de los integrantes del equipo de trabajo se puede ver afectada por la eficacia del grupo. Al respecto, Wang y Lin (2007) realizaron un estudio sobre aprendizaje en colaboración de estudiantes cuando interactúan en escenarios *Web*, y evidenciaron que los grupos conformados por sujetos con altos niveles de autoeficacia y los grupos conformados por aprendices de eficacia mixta (alta y baja) manifestaron una eficacia colectiva alta y la calidad de los trabajos presentados era significativamente mejor que la de los grupos conformado por estudiantes con bajos niveles de autoeficacia.

Conforme a lo anterior, analizar y comprender las formas de activar y mantener la autoeficacia académica de los aprendices en los contextos educativos es objeto de investigación por parte de la comunidad académica (Chemers, Hu & García, 2001; Gore, 2006; Valentine, DuBois & Cooper, 2004; Zajacova, Lynch & Espenshade, 2005).

Autoeficacia y establecimiento de metas de aprendizaje

Diferentes investigaciones han mostrado que estudiantes con alto niveles de autoeficacia tienden a elegir tareas con mayores niveles de dificultad, a autoevaluarse y monitorear su aprendizaje de forma más sistemática (Zimmerman, 2000). Kennett y Keefer (2006) muestran que los estudiantes más seguros de sí mismos tienden a mostrar un mayor autocontrol, prefieren fijarse metas de aprendizaje y obtienen mejores logros académicos (Bandura, 1997; Diseth, 2011; Hsieh, Sullivan & Guerra, 2007; Kaplan & Midgley, 1997; Lane & Lane, 2001; Pajares, 1996; Pintrich, 1999).

En relación con las metas, Azevedo, Guthrie, Wang y Mulhern (2001) realizaron una investigación con estudiantes universitarios que aprendían sobre el sistema circulatorio en un escenario hipermedia. Hallaron que los estudiantes que se autoimponían metas de aprendizaje incrementaron sus niveles de esfuerzo y persistencia para obtener el aprendizaje esperado en comparación con quienes les fueron asignadas las metas.

Recientemente, Hadwin y Webster (2013) hicieron una investigación en un aula de clase con objetivo de comparar la calibración de las metas de aprendizaje en función de los juicios de confianza para alcanzar dicha meta y, además, fue objeto de análisis el efecto de la autoevaluación sobre el logro de la meta autoimpuesta. Encontraron que los estudiantes con altos logros académicos calibraron con mayor exactitud las metas de aprendizaje, los juicios de confianza y las autoevaluaciones durante el proceso de aprendizaje.

Dependencia - independencia de campo (DIC) y autoeficacia

El estilo cognitivo en la dimensión DIC es quizás uno de los temas más ampliamente estudiados en el contexto educativo (Witkin, Moore, Goodenough & Cox, 1977). En esta dimensión, los sujetos denominados “dependientes de campo” (DC) son muy influenciados por el contexto y prefieren un enfoque holístico para el procesamiento de la información. En contraste, los individuos llamados “independientes de campo” (ID) son menos influenciados por el contexto y emplean un enfoque analítico para el procesamiento de la información, y prefieren un aprendizaje más autónomo (Chou, 2001; López, Hederich & Camargo, 2011; Tinajero, Castelo, Guisande & Páramo, 2011).

En investigación con TIC diferentes estudios evidencian, de forma sistemática, que los estudiantes ID muestran un mejor nivel de logro académico que los DC cuando aprenden en escenarios computacionales (Angeli, Valanides & Kirschner, 2009; Alomyam, 2004; Chen & Macredie, 2002; Handal & Herrington, 2004).

En lo que concierne a la implementación de andamiajes de tipo autorregulador en escenarios computacionales, López y Valencia (2012) examinaron la relación existente entre el desarrollo de la autoeficacia y el logro de aprendizaje obtenido en estudiantes de secundaria, quienes interactuaron con un ambiente hipermedial sobre geometría dinámica. Los resultados dan cuenta de que el andamiaje de tipo autorregulador tiene un efecto positivo sobre el desarrollo de la autoeficacia y sobre el logro de aprendizaje de los estudiantes. Además, el aprendizaje en colaboración presentó un efecto significativo sobre el logro del aprendizaje individual. Los estudiantes DC fueron los más favorecidos con

el desarrollo de la eficacia personal, y se evidenció que la presencia del andamiaje eliminó las diferencias individuales en el logro de aprendizaje.

Recientemente López y Triana (2013) investigaron el efecto de un activador computacional de autoeficacia sobre el logro de aprendizaje en estudiantes de primaria con diferente estilo cognitivo. Su estudio reportó que los estudiantes que trabajaron con la versión de software que contenía un activador de autoeficacia alcanzaron logros de aprendizaje significativamente mayores que quienes interactuaron con un software sin dicho activador. Además, se evidenció que el activador de autoeficacia eliminó las diferencias de logro en estudiantes en la dimensión DIC.

Teniendo en cuenta los estudios anteriores, investigaciones que indaguen sobre el efecto que tiene el estilo cognitivo sobre la formulación de metas y las percepciones de autoeficacia académica en situaciones de trabajo en colaboración e individual en ambientes computacionales son aún escasas. En consecuencia, se hace necesario determinar si existen diferencias en la formulación de metas, el desarrollo de la autoeficacia y el logro de aprendizaje entre estudiantes de diferente estilo cognitivo. En este sentido, el objetivo de este estudio es investigar el efecto que tiene un módulo activador de autoeficacia computacional sobre la formulación de metas de aprendizaje, el desarrollo de la eficacia personal y el logro de aprendizaje individual en estudiantes de primaria con diferente estilo cognitivo en la dimensión DIC cuando aprenden de forma individual y en parejas en un escenario hipermedia sobre resolución de problemas matemáticos.

METODOLOGÍA

Participantes

En el estudio participaron 50 estudiantes (29 hombres y 21 mujeres) seleccionados mediante muestreo no probabilístico, pertenecientes a los dos únicos cursos del grado quinto de primaria que existían en un colegio público ubicado en el municipio de Soacha (Cundinamarca, Colombia). La edad de los estudiantes osciló entre 9 y 13 años. El promedio fue de 10,62 años y la desviación típica fue de 1,141. Los estudiantes fueron clasificados en tres grupos, de acuerdo con el puntaje obtenido

en la prueba de estilo cognitivo. El primer grupo lo conformaron 17 sujetos independientes de campo, el segundo grupo se integró con 17 estudiantes intermedios de campo y el tercer grupo estaba compuesto por 16 sujetos dependientes de campo.

Instrumentos

Inicialmente se utilizó la prueba “Embedded Figures Test” –EFT– (prueba de figuras enmascaradas); instrumento utilizado para la determinación del estilo cognitivo de los participantes. El formato que se utilizó fue el propuesto por Sawa (1966). El test consiste en encontrar unas figuras simples en otras figuras complejas. La versión del instrumento ha sido aplicada en diferentes estudios colombianos (Hederich, 2007; López, Hederich & Camargo, 2012; López & Triana, 2013; López & Valencia, 2012). En los diferentes estudios, el instrumento ha mostrado un alfa de Cronbach entre 0,91 y 0,97 (Hederich, 2007). El promedio de la prueba EFT para este estudio fue de 19,62; D. T.= 7,502. Sobre un puntaje máximo posible de 50 aciertos, el valor mínimo fue de 5 y el máximo de 38 respuestas correctas. Los grupos de estilo cognitivo fueron definidos por los terciles del puntaje EFT (dependientes, intermedios e independientes de campo).

- *Logro de aprendizaje*: Los estudiantes presentaron una evaluación de forma individual al momento de finalizar cada unidad de aprendizaje. El software utilizado, denominado “FractioXtream”, contenía dentro de su estructura un módulo de evaluación en cada una de las unidades de aprendizaje. La evaluación consistió en solucionar 10 problemas sobre números fraccionarios. En total, cada estudiante presentó cuatro evaluaciones. El resultado de las evaluaciones se almacenaba en una base de datos dispuesta en el “FractionXtream” para su posterior análisis y consolidación de resultados.
- *Autoeficacia*: El instrumento para determinar la autoeficacia de los estudiantes fue el cuestionario *MSLQ*, por sus siglas en inglés *Motivated Strategies for Learning Questionnaire* (Pintrich, Smith, García & McKeachie, 1991). Instrumento que ha sido utilizado en diferentes investigaciones (Cardozo, 2008; Cheng & Chau, 2013; Credé & Phillips, 2011; Lee, Yin & Zhang, 2010; Rinaudo, Chiecher & Donolo,

2003) y del cual solo se tomó la escala de creencias de autoeficacia. Es un instrumento de autorreporte, con una escala Likert que va de 1 a 7, donde 1 es “completamente en desacuerdo” y 7 “absolutamente de acuerdo”. El instrumento utilizado mostró una alta confiabilidad en el estudio (alfa de Cronbach = 0,962).

- *Ambiente computacional*: El software diseñado exclusivamente para esta investigación se denominó “FractioXtream” y es un escenario hipermedial creado en la plataforma de programación orientada a objetos -Flash CS6-. Este escenario computacional contiene el tema de los números fraccionarios y sus operaciones básicas. El software diseñado contiene dos componentes principales: la fijación de metas y el módulo para activar autoeficacia como se explica a continuación:

- Metas de aprendizaje: El software contenía dentro de su arquitectura un módulo para que los estudiantes se fijaran metas de aprendizaje de la siguiente forma: 1) Dominio de conocimiento básico: donde los estudiantes podían resolver problemas simples y directos de números fraccionarios, 2) Dominio de conocimiento intermedio: en esta condición los estudiantes aprendían a solucionar problemas directos e inversos, y finalmente, 3) Dominio de conocimiento avanzado: a través del cual los estudiantes aprendían a solucionar problemas complejos que requerían de la articulación de varias operaciones para llegar a la solución final. Los estudiantes, tanto de forma individual como en parejas, se imponían metas de aprendizaje en cada una de las unidades de aprendizaje. Estas metas eran almacenadas en una base de datos creada para tal efecto dentro del software. En total, los estudiantes se fijaron cuatro metas de aprendizaje en cada una de las modalidades de estudio (individual o en parejas).

- Módulo para activar autoeficacia: Este módulo busca favorecer el logro de aprendizaje individual, la fijación de metas de aprendizaje y el desarrollo de las creencias de eficacia personal (López & Triana, 2013). El módulo computacional que activa la autoeficacia posee tres características:

En primer lugar, el estudiante puede tomar la decisión de seleccionar su propia meta de aprendizaje, la cual está compuesta por tres niveles (básico, intermedio y avanzado), y en cada nivel el estudiante puede seleccionar el puntaje que espera obtener en la evaluación de aprendizaje. Con ello se busca que el sujeto se fije metas más exigentes en la medida en que interactúa con el hipermedia y tiene experiencias de éxito en tiempos relativamente cortos.

En segundo lugar, el módulo computacional cuenta con una herramienta que les permite a los estudiantes realizar autoevaluaciones de aprendizaje y fue denominado *Prueba Tú*. El objetivo de esta herramienta consiste en que el aprendiz tenga experiencias exitosas al resolver diferentes problemas y, en esta medida, busca activar la eficacia personal. Esta herramienta contiene persuasiones que incentivan al estudiante a resolver diferentes problemas. Es de indicar que cuando el estudiante no tiene éxito en la resolución del problema, el software lo incentiva para que se esfuerce más y lo intente de nuevo (López & Triana, 2013).

En tercer lugar, el módulo guarda la meta de aprendizaje autoimpuesta por el estudiante; esta se le presenta antes de que decida presentar la evaluación final para que reflexione previo a tomar la decisión. De igual forma, se le presenta después de responder a la evaluación con el fin de comparar el resultado real de aprendizaje con el resultado esperado. Esto con el objetivo de que en la siguiente meta de aprendizaje sea más exigente.

Procedimiento

Para llevar a cabo el estudio se contactó a las directivas de la institución educativa y se procedió a explicarles el objetivo de la investigación con el fin de lograr su colaboración. Una vez conocida la aceptación de parte de las directivas se seleccionó los cursos y las salas de informática donde se instalarían los ambientes computacionales. Posteriormente, el grupo de investigación y los profesores titulares de los cursos seleccionados se desplazaron a los salones y se les pidió a los estudiantes su colaboración y participación, y se les entregó el formato del consentimiento informado para obtener la autorización de los padres de familia para su participación del estudio que se iba a realizar, indicándoles que el resultados de

las pruebas se manejaría de forma confidencial. Luego de la aceptación de los estudiantes, en un salón de la institución se les aplicó el test EFT y el cuestionario MSLQ.

Posteriormente, en las aulas de informática del colegio se instaló el software donde se realizaron las pruebas. La interacción de los estudiantes con el ambiente computacional se realizó durante cuatro sesiones de trabajo, cada una de dos horas por semana, para un total de cuatro semanas. A los estudiantes se les asignó una contraseña para ingresar al escenario computacional. Durante las sesiones de trabajo, los estudiantes no podían ingresar a internet u otros paquetes informáticos. Al finalizar cada una de las sesiones de trabajo, el equipo de investigación copió las bases de datos generadas por el software en cada uno de los computadores y se aplicó el cuestionario MSLQ a los estudiantes en uno de los salones de la institución. Todos los datos recogidos fueron tratados de forma confidencial por el grupo de investigación.

Análisis estadísticos

El procesamiento de los datos se realizó mediante métodos de estadística inferencial, aplicando terciles para la conformación de los grupos de estudiantes según el estilo cognitivo. Para realizar el análisis multivariado Mancova para establecer las diferencias de las medias del logro de aprendizaje, la autoeficacia y la formulación de metas entre los grupos, se verificaron los supuestos de homogeneidad de las matrices de covarianzas y normalidad de las variables dependientes. Además, se realizó el contraste de medias dos a dos de Bonferroni. Se utilizó el software de estadística “Statistical Package for the Social Science” (SPSS) Versión 19.0 para Windows.

RESULTADOS

Con relación a las variables dependientes, el promedio de las notas (logro de aprendizaje) fue de 4,205; $D.T.=0,598$ sobre un puntaje máximo posible de 5 puntos, la nota mínima fue de 1,5 y la máxima de 5,0. Las evaluaciones realizadas mostraron una alta confiabilidad en el estudio (alfa de Cronbach = 0,920). El promedio de la autoeficacia final fue de 5,868; $D.T.=1,112$. El promedio de las metas de aprendizaje fue de

4,296; $D.T.=0,376$ sobre un puntaje máximo de 5. La meta mínima fue de 3,5 y la máxima de 5,0 puntos.

Antes de realizar un análisis multivariado de covarianza Mancova se verificaron tres supuestos: 1) Homogeneidad de las matrices de covarianzas: se comprobó con el test M de Box. El estadístico fue de 37,699 ($F=1,021$; $p=0,434$). Se asume que las matrices de Varianza/covarianza de las variables dependientes son iguales. 2) Correlación de las medidas dependientes. Para este supuesto se aplicó el test de Bartlett de esfericidad. Los resultados indican un Chi-cuadrado = 30,525; $p \leq 0,001$, cumpliendo el nivel de correlación entre las variables dependientes. Finalmente, 3) Normalidad de las variables dependientes, supuesto que se verificó con el test de Kolmogorov-Smirnov. El resultado indicó que para la variable “logro final de aprendizaje”, $\chi=1,214$; $p=0,105$, “autoeficacia final”, $z=0,803$; $p=0,539$, y “meta de aprendizaje”, $\chi=0,730$; $p=0,661$. Estos resultados cumplen las condiciones de normalidad. Una vez verificados estos requisitos se realizó el análisis Mancova.

La tabla 1 muestra que los modelos resultantes tienen un alto nivel de predicción de las diferentes variables dependientes inspeccionadas. La variable que alcanza mayor explicación de su varianza es la “fijación de metas de aprendizaje”, la cual logra predecir el 36,2 % de la varianza total. Le sigue la variable “logro final de aprendizaje”, con un 17,1 % de la varianza total, y en tercer lugar, la “autoeficacia final”, con un 15,5 % de la varianza total. Como se evidencia en la tabla relacionada, las variables independientes solo tienen efectos principales significativos sobre la variable dependiente de metas de aprendizaje. El efecto más significativo se presenta por la dimensión social del aprendizaje ($F=15,222$; $p \leq 0,001$). En un segundo lugar se encuentra el estilo cognitivo en la dimensión DIC ($F=3,455$; $p=0,041$). En efecto, la figura 1 muestra que las metas de aprendizaje se incrementan en la condición de trabajo en diadas y que los estudiantes independientes de campo se formulan metas de aprendizaje más exigentes; sin embargo, se evidencia que tanto la dimensión social del aprendizaje como el estilo cognitivo no afectan el logro de aprendizaje final y la autoeficacia de los estudiantes con diferente estilo cognitivo. Además, las interacciones entre estilo cognitivo y dimensión social del aprendizaje no afectan ninguna de las variables dependientes.

Tabla 1. Resultados análisis Mancova

Origen	Variable dependiente	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	Autoeficacia final	3,954 ^a	6	,659	1,315	,271
	Logro de aprendizaje final	3,005 ^b	6	,501	1,481	,208
	Meta de aprendizaje	2,506 ^c	6	,418	4,074	,003
Intersección	Autoeficacia final	12,297	1	12,297	24,541	,000
	Logro de aprendizaje final	3,569	1	3,569	10,552	,002
	Meta de aprendizaje	13,640	1	13,640	133,050	,000
Logro previo	Autoeficacia final	1,997	1	1,997	3,986	,052
	Logro de aprendizaje final	2,463	1	2,463	7,282	,010
	Meta de aprendizaje	,032	1	,032	,312	,579
Estilo cognitivo	Autoeficacia final	,722	2	,361	,721	,492
	Logro de aprendizaje final	,006	2	,003	,009	,991
	Meta de aprendizaje	,708	2	,354	3,455	,041
Dimensión Social (D.S.)	Autoeficacia final	,199	1	,199	,398	,532
	Logro de aprendizaje final	,000	1	,000	,001	,975
	Meta de aprendizaje	1,561	1	1,561	15,222	,000
Estilo cognitivo * Dimensión Social	Autoeficacia final	,892	2	,446	,890	,418
	Logro de aprendizaje final	,007	2	,003	,010	,990
	Meta de aprendizaje	,173	2	,086	,842	,438
Error	Autoeficacia final	21,546	43	,501		
	Logro de aprendizaje final	14,543	43	,338		
	Meta de aprendizaje	4,408	43	,103		
Total	Autoeficacia final	1815,016	50			
	Logro de aprendizaje final	901,755	50			
	Meta de aprendizaje	929,466	50			
Total corregida	Autoeficacia final	25,500	49			
	Logro de aprendizaje final	17,549	49			
	Meta de aprendizaje	6,914	49			

a. R cuadrado = ,155 (R cuadrado corregida = ,037).

b. R cuadrado = ,171 (R cuadrado corregida = ,056).

c. R cuadrado = ,362 (R cuadrado corregida = ,273).

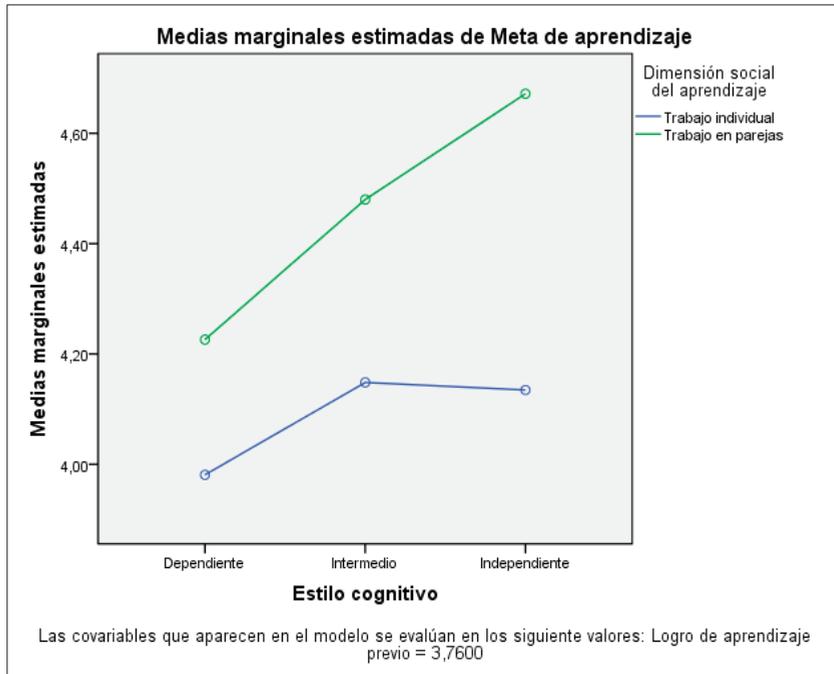


Figura 1. Medias marginales estimadas de metas de aprendizaje con respecto al estilo cognitivo y el trabajo individual y en parejas

Tabla 2. Contraste de Bonferroni para comparar las metas de aprendizaje y el estilo cognitivo en la dimensión DIC

Variable dependiente	(I) Estilo cognitivo	(J) Estilo cognitivo	Diferencia de medias (I-J)	Error tip.	Sig. ^a	Intervalo de confianza al 95 % para la diferencia ^a	
						Límite inferior	Límite superior
Meta de aprendizaje	Dependiente	Intermedio	-,211	,114	,211	-,494	,072
		Independiente	-,300*	,117	,043	-,592	-,008
	Intermedio	Dependiente	,211	,114	,211	-,072	,494
		Independiente	-,089	,113	1,000	-,371	,193
	Independiente	Dependiente	,300*	,117	,043	,008	,592
		Intermedio	,089	,113	1,000	-,193	,371

Basadas en las medias marginales estimadas.
a. Ajuste para comparaciones múltiples: Bonferroni.
*. La diferencia de medias es significativa al nivel ,05.

En la tabla 2 la prueba de contraste de Bonferroni muestra diferencias significativas entre los estudiantes dependientes e independientes ($p < 0,05$). Sin embargo, no existen diferencias entre estudiantes intermedios y dependientes y entre intermedios e independientes de campo.

DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos, es posible establecer que los estudiantes que trabajan en pareja se fijan metas de aprendizaje más altas respecto de los estudiantes que trabajan de forma individual en el escenario computacional.

Probablemente, las expectativas de aprendizaje y los juicios de confianza para lograr la meta de aprendizaje en las diadas son altos, en la medida en que el aprendizaje socialmente compartido ejerce una influencia positiva sobre la motivación hacia el aprendizaje y probablemente tiene un papel importante en la iniciación y mantenimiento de un aprendizaje de forma colaborativa entre parejas de estudiantes (Howe; 2013; Molenaar, Roda, van Boxtel & Sleegers, 2012).

Estos resultados están en concordancia con diferentes investigaciones, las cuales muestran que los ambientes de aprendizaje colaborativos donde participan diadas o triadas de estudiantes estimulan y permiten que los aprendices asuman un papel activo en el desarrollo de diferentes actividades académicas como la co-construcción de conocimiento, la co-regulación, la resolución de problemas complejos y el desarrollo de competencias para la autonomía en el aprendizaje, entre otras características (Beers, Boshuizen & Kirschner, 2007; Howe; 2013; Kirschner, Beers, Boshuizen & Gijsselaers, 2008; Lazakidou & Retalis, 2010; Van Boxtel, Van der Linden & Kanselaar, 2000).

En el mismo sentido, los resultados evidencian que los estudiantes independientes de campo se formulan metas más exigentes que los dependientes de campo; sin embargo, en el logro de aprendizaje individual no existen diferencias significativas debido a la presencia del módulo de activación de la autoeficacia incluido en la estructura del software. Este hallazgo contribuye con evidencia empírica sobre una característica que puede ayudar, posiblemente, a describir a este tipo de estudiantes.

Probablemente la orientación interna y la confianza en sí mismo sobre sus capacidades hace que estos estudiantes sean más exigentes a la hora de fijarse metas de aprendizaje. En este contexto, el estudio apoya los planteamientos de López et al. (2011), quienes identificaron una serie de elementos motivacionales característicos de los estudiantes autorregulados e independientes de campo, tales como la orientación a metas intrínsecas.

Con respecto al *logro de aprendizaje individual*, los resultados confirman los hallazgos de López y Valencia (2012) y de López y Triana (2013), quienes encontraron que el uso de andamiajes autorreguladores y módulos computacionales para activar la autoeficacia favorecen el logro de aprendizaje de estudiantes de diferentes estilos cognitivos. En consecuencia, la inclusión de estas ayudas pedagógicas y/o didácticas en la estructura de los escenarios computacionales neutraliza las diferencias entre los niveles de logro individual entre estudiantes dependientes, intermedios e independientes de campo. Es así como este hallazgo contribuye, con evidencia empírica, al mejoramiento del logro de aprendizaje de estudiantes dependientes de campo.

Con respecto a la *autoeficacia*, se puede afirmar que el módulo computacional favoreció en igual medida el trabajo individual y en parejas de estudiantes de primaria. Se esperaba que el trabajo en grupo favoreciera de manera significativa la eficacia individual; sin embargo, los resultados no mostraron diferencias significativas. En esta parte se abre un espacio para investigaciones futuras, pues con este estudio aún quedan dudas sobre el posible mejoramiento de la eficacia personal a partir del trabajo en colaboración.

Una posible limitación en esta investigación fue probablemente el hecho de que el módulo computacional no estaba diseñado para trabajar en parejas. Las órdenes se contemplaron de forma individual; por tanto, es posible que el diseño de un módulo de activación de eficacia colectiva con características que posibiliten una mayor interacción entre los estudiantes, en actividades de planeación, formulación de metas y autoevaluación, arroje nuevos resultados que ayuden a explicar las formas de favorecer la autoeficacia de nuestros estudiantes cuando aprenden en este tipo de escenarios.

Finalmente, este tipo de estudios abre nuevas oportunidades didácticas para el fomento de la autonomía en el aprendizaje y contribuye, con evidencia empírica, a establecer bases para realizar futuros trabajos en este ámbito de investigación. Por ejemplo, sería interesante investigar cómo un módulo computacional, adaptado para activar la autoeficacia en grupos, utilizando plataformas e-learning, ayudaría a favorecer el logro de aprendizaje individual y la disminución de la deserción.

De otro lado, a partir de estos estudios sería interesante identificar, además del estilo cognitivo del estudiante, su estilo de aprendizaje, con objeto de diseñar escenarios computacionales que respeten las diferencias individuales de los mismos, y de esta forma fomentar mayor autonomía en los aprendices a la hora de abordar el proceso de aprendizaje, tema de investigación que estaría acorde con los objetivos de la utilidad de las tecnologías informáticas en la educación.

El trabajo que se realizó con niños de primaria es un factor importante que obliga a pensar en el diseño de escenarios computacionales para edades tempranas en función de favorecer el desarrollo de competencias para la autonomía basadas en modelos de autorregulación, en la que la articulación de factores motivacionales y el uso de estrategias de aprendizaje, modeladas en escenarios computacionales, responda a las expectativas de los actuales modelos educativos que exige la sociedad del conocimiento.

Referencias

- Alomyan, H. (2004). Individual Differences: Implications for Web-based Learning Design. *International Education Journal*, 4(4), 188-196.
- Angeli, C., Valanides, N. & Kirschner, P.A. (2009). Field dependence-independence and instructional-design effects on learners' performance with a computer-modeling tool. *Computers in Human Behavior*, 25(6), 1355-1366. DOI: 10.1016/j.chb.2009.05.010.
- Azevedo, R., Guthrie, J. T., Wang, H. & Mulhern, J. (2001). *Do different instructional interventions facilitated students' ability to shift to more sophisticated mental models of complex systems?* Conferencia presentada en American Educational Research Association, Seattle, WA.

- Bandura, A. & Locke, E.A. (2003). Negative Self-Efficacy and Goal Effects Revisited. *Journal of Applied Psychology*, 88(1), 87-99. DOI: 10.1037/0021-9010.88.1.87.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of self-control*. New York, NY: W.H. Freeman.
- Bandura, A. (2001). Social cognitive theory: An agentive perspective. *Annual Review of Psychology*, 52, 1-26. DOI: 10.1146/annurev.psych.52.1.1
- Beers, P. J., Boshuizen, H. P. A. & Kirschner, P. A. (2007). The analysis of negotiation of common ground in CSCL. *Learning and Instruction*, 17, 427-435. DOI: 10.1016/j.learninstruc.2007.04.002
- Cardozo, A. (2008). Motivación, aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes del primer año universitario. *Revista de Educación*, 14(28), 209-237.
- Chemers, M. M., Hu, L. & Garcia, B. F. (2001). Academic self-efficacy and first-year college student performance and adjustment. *Journal of Educational Psychology*, 93, 55-64. DOI:10.1037/0022-0663.93.1.55
- Chen, S. Y. & Macredie, R. (2002). Cognitive styles and hypermedia navigation: Development of a learning model. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 53(1), 3-15. DOI:10.1002/asi.10023
- Cheng, G. & Chau, J. (2013). Exploring the relationship between students' self-regulated learning ability and their ePortfolio achievement. *Internet and Higher Education*, 17, 9-15. DOI: 10.1016 / j.iheduc.2012.09.005
- Chou, H. W. (2001). Influences of cognitive style and training method on training effectiveness. *Computers & Education*, 37, 11-25. DOI:10.1016/s0360-1315(01)00028-8
- Credé, M. & Phillips, L. (2011). A meta-analytic review of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire. *Learning and Individual Differences*, 21, 337-346. DOI: 10.1016/j.lindif.2011.03.002
- Diseth, A. (2011). Self-efficacy, goal orientations and learning strategies as mediators between preceding and subsequent academic achievement. *Learning and Individual Differences*, 21, 191-195. DOI: 10.1016/j.lindif.2011.01.003
- Gerhardt, M. W. & Brown, K. G. (2006). Individual differences in self-efficacy development: The effects of goal orientation and affectivity. *Learning and Individual Differences*, 16, 43-59. DOI: 10.1016/j.lindif.2005.06.006
- Gore, P. A. (2006). Academic self-efficacy as a predictor of college outcomes: Two incremental validity studies. *Journal of Career Assessment*, 14, 92-115. DOI: :10.1177/1069072705281367

- Hadwin, A. F. & Webster, E. A. (2013). Calibration in goal setting: Examining the nature of judgments of confidence. *Learning and Instruction, 24*, 37-47. DOI: 10.1016/j.learninstruc.2012.10.001
- Handal, B. & Herrington, T. (2004). On being dependent and independent in computer based learning environments. *e-Journal of Instructional Science and Technology, 7*(2), 1-10.
- Hederich, C. (2007). *Estilo cognitivo en la dimensión de dependencia-independencia de campo. Influencias culturales e implicaciones para la educación*. Bogotá, D.C. (Colombia): Universidad Pedagógica Nacional.
- Howe, C. (2013). Scaffolding in context: Peer interaction and abstract learning. *Learning, Culture and Social Interaction, 2*, 3-10. DOI: :10.1016/j.lcsi.2012.12.005
- Hsieh, P., Sullivan, J. R. & Guerra, N. S. (2007). A closer look at college students: Self-efficacy and goal orientation. *Journal of Advanced Academics, 18*, 454-476. DOI: 10.4219/jaa-2007-500
- Kaplan, A. & Midgley, C. (1997). The effect of achievement goals: Does level of perceived academic competence make a difference? *Contemporary Educational Psychology, 22*, 415-435. DOI: 10.1006/ceps.1997.0943
- Kennett, D. J. & Keefer, K. (2006). Impact of learned resourcefulness and theories of intelligence on academic achievement of university students: an integrated approach. *Educational Psychology, 26*(3), 441-457. DOI: 10.1080/01443410500342062
- Kirschner, P. A., Beers, P. J., Boshuizen, H. P. A. & Gijsselaers, W. H. (2008). Coercing shared knowledge in collaborative learning environments. *Computers in Human Behavior, 24*, 403-420. DOI: 10.1016/j.chb.2007.01.028
- Lane, A. & Lane, L. (2001). Self-efficacy and academic performance. *Social Behavior and Personality: An International Journal, 29*, 687-693.
- Lazakidou, G & Retalis, S. (2010). Using computer supported collaborative learning strategies for helping students acquire self-regulated problem-solving skills in mathematics. *Computers and Education, 54*, 3-13. DOI: 10.1016/j.compedu.2009.02.020
- Lee, J., Yin, H. & Zhang, Z. (2010). Adaptation and Analysis of Motivated Strategies for Learning Questionnaire in the Chinese Setting. *International Journal of Testing, 10*, 149-165. DOI: 10.1080/15305050903534670.
- López, O. & Triana, S. (2013). Efecto de un activador computacional de autoeficacia sobre el logro de aprendizaje en estudiantes de diferente estilo cognitivo. *Revista Colombiana de Educación, 64*, 225-244.

- López, O. & Valencia, N. (2012). Diferencias individuales en el desarrollo de la autoeficacia y el logro académico: el efecto de un andamiaje computacional. *Acta Colombiana de Psicología*, 15 (2), 29-41.
- López, O., Hederich, C. & Camargo, A. (2011). Estilo cognitivo y logro académico. *Educación y Educadores*, 14(1), 67-84.
- López, O., Hederich, C. & Camargo, A. (2012). Logro de aprendizaje en ambientes hipermediales: andamiaje autorregulador y estilo cognitivo. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 44(2), 13-26.
- Molenaar, I., Roda, C., Van Boxtel, C. & Sleegers, P. (2012). Dynamic scaffolding of socially regulated learning in a computer-based learning environment. *Computers & Education*, 59, 515-523. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.12.006
- Moos, D. C. & Azevedo, R. (2006). The Role of Goal Structure in Undergraduates' Use of Self-Regulatory Processes in Two Hypermedia Learning Tasks. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 15(1), 49-86.
- Multon, K. D., Brown, S. D. & Lent, R. W. (1991). Relation of self-efficacy beliefs to academic outcomes: A meta-analytic investigation. *Journal of Counseling Psychology*, 38, 30-38. DOI: 10.1037/0022-0167.38.1.30
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in achievement settings. *Review of Educational Research*, 66, 543-578. DOI:10.3102/00346543066004543
- Pintrich, P. R. (1999). The role of motivation in promoting and sustaining self-regulated learning. *International Journal of Educational Research*, 31, 459-470. DOI: 10.1016/s0883-0355(99)00015-4
- Pintrich, P. R., Smith, D., Garcia, T. & McKeachie, W. (1991). *A Manual for the Use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. USA: The University of Michigan.
- Rinaudo, M. C., Chiecher, A. & Donolo, D. (2003). Motivación y uso de estrategias en estudiantes universitarios. Su evaluación a partir del Motivated Strategies Learning Questionnaire. *Anales de psicología*, 19, 107-119.
- Sawa, H. (1966). Analytic thinking and synthetic thinking. *Bulletin of Faculty of Education (Nagasaki University)*, 13, 1-16.
- Tinajero, C., Castelo, A., Guisande, A. & Páramo, F. (2011). Adaptive Teaching and Field Dependence-Independence: Instructional Implications. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 43(3), 497-510.
- Valentine, J. C., DuBois, D. L. & Cooper, H. (2004). The relation between self-beliefs and academic achievement: A meta-analytic review. *Educational Psychologist*, 39, 111-133. DOI: 10.1207/s15326985ep3902_3

- Van Boxtel, C., Van der Linden, J. & Kanselaar, G. (2000). Collaborative learning tasks and the elaboration of conceptual knowledge. *Learning and Instruction*, 10, 311-330. DOI: 10.1016/s0959-4752(00)00002-5
- Wang, S. & Lin, S. S. (2007). The application of social cognitive theory to web-based learning through NetPorts. *British Journal of Educational Technology*, 38(4), 600-612. DOI: 10.1111/j.1467-8535.2006.00645.x
- Witkin, H., Moore, C., Goodenough, D. & Cox, P. (1977). Field-dependent and field-independent cognitive styles and their educational implications. *Review of Educational Research* 47, 1-64. DOI: 10.3102/00346543047001001
- Zajacova, A., Lynch, S. M. & Espenshade, T. J. (2005). Self-efficacy, stress, and academic success in college. *Research in Higher Education*, 46, 677-706. DOI:10.1007/s11162-004-4139-z
- Zimmerman, B. J. (2000). Self-efficacy: An essential motive to learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 82-91. DOI: 10.1006/ceps.1999.1016.