

El estilo cognitivo y la fijación de metas de aprendizaje en ambientes computacionales¹

Omar López Vargas,² Jaime Ibáñez Ibáñez³
Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá (Colombia)

Efraín Chiguasuque Bello⁴
Secretaría de Educación de Bogotá – Bogotá (Colombia)

Recibido: 16/01/2013

Aceptado: 15/12/2013

Resumen

Objetivo. Explorar la influencia que ejerce el estilo cognitivo en la dimensión dependencia - independencia de campo sobre la fijación, ajuste y precisión de metas de aprendizaje. De igual manera, explorar dicha influencia en el logro de aprendizaje esperado en estudiantes de secundaria, durante su interacción en la resolución de problemas de triángulos rectángulos a través de un ambiente hipermedial denominado "Softri". **Método.** En la investigación participaron 85 estudiantes del grado décimo de un colegio oficial de Bogotá. Se utilizó el EFT para medir el estilo cognitivo. El logro académico se obtuvo a través de evaluaciones realizadas en el escenario computacional. De igual forma, las metas seleccionadas por los sujetos eran registradas por el software "Softri". Para el tratamiento de los datos se realizó un análisis Anova, el cual permite establecer la existencia de diferencias significativas en cuanto a las medias del logro de aprendizaje y la formulación de metas entre los diferentes grupos de estudiantes de acuerdo con su estilo cognitivo. **Resultados.** Se mostró que los estudiantes independientes de campo se fijan metas más altas, siendo más precisos con respecto al logro de aprendizajes esperados. **Conclusión.** Es posible establecer que los estudiantes independientes de campo poseen altas creencias de control sobre su propio proceso de aprendizaje. Probablemente, poseen un locus de control interno alto. También es viable pensar que estos sujetos, poseen altos niveles de autoeficacia académica atendiendo a que se formulan metas más exigentes. Estas conductas pueden estar asociadas a una mayor capacidad de autorregulación del aprendizaje.

Palabras clave. Estilo cognitivo, metas de aprendizaje, hipermedia, aprendizaje autorregulado.

¹ Proyecto de investigación sobre fomento de la autonomía en el aprendizaje con escenarios computacionales, apoyado por el grupo de investigación Cognitek de la Universidad Pedagógica Nacional.

² Doctor en Educación. Docente – investigador de la Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá. Correspondencia: olopezv@pedagogica.edu.co

³ Magíster en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación.

⁴ Magíster en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación.

Cognitive Style and Learning Goals Setting in Computational Environments

Abstract

Objective. To explore the influence of cognitive style, in the field dependence - independence dimension, on the setting, fixing and accuracy of learning goals, and at the same time to determine this influence on high school students' expected learning achievement during their interaction with a hypermedia environment –called “Softri”– designed for solving problems related to rectangular triangles. **Method.** 85 tenth grade students from a state school in Bogotá, Colombia, took part in the study. The EFT (Embedded Figures Test) was used to measure cognitive style. Academic achievement was indicated by evaluations administered by the computational environment, and the goals selected by the students were registered by the software “Softri”. An Anova analysis was carried out to establish the presence of significant differences between academic achievement and goal setting for different groups of students, according to their cognitive style. **Results.** The results showed that independent field students set higher goals and are more accurate with respect to their expected learning achievements. **Conclusion.** It is possible to establish that independent field students have higher beliefs of control over their own learning process. They probably have higher internal locus of control. It is also possible for these students to have higher levels of academic self-efficacy since they set more demanding goals. These behaviors may be associated to a greater capacity for self-regulated learning.

Keywords. Cognitive style, learning goals, hypermedia, self - regulated learning.

O estilo cognitivo e a fixação de metas de aprendizagem em ambientes computacionais

Resumo

Escopo. Explorar a influência que exerce o estilo cognitivo na dimensão dependência - independência de campo sobre a fixação, ajuste e precisão de metas de aprendizagem. Igualmente, explorar dita influencia no logro de aprendizagem esperado em estudantes de secundaria, durante sua interação na resolução de problemas de triângulos retângulos através de um ambiente hipermídia denominado “Softri”. **Metodologia.** Na pesquisa participaram 85 estudantes do segundo ano de ensino médio de uma escola oficial de Bogotá. Foi utilizado o EFT para medir o estilo cognitivo. O logro acadêmico foi obtido através de avaliações feitas no cenário computacional. Do mesmo jeito, as metas selecionadas pelos sujeitos foram registradas pelo software “Softri”. Para o tratamento dos dados foi feita uma análise Anova, a qual permite estabelecer a existência de diferencias significativas em quanto às medidas do logro de aprendizagem e a formulação de metas entre os diferentes grupos de estudantes de acordo com seu estilo cognitivo. **Resultados.** Foi mostrado que os estudantes independentes de campo fixam metas mais altas, sendo mais precisos com respeito ao logro de aprendizagem esperado. **Conclusão.** É possível estabelecer que os estudantes independentes de campo têm altas crenças de controle sobre seu próprio processo de aprendizagem. Provavelmente, têm um locus de controle interno alto. Também é viável pensar que estes sujeitos têm altos níveis de autoeficácia acadêmica atendendo a que formulam metas mais exigentes. Estas condutas podem ser associadas a uma maior capacidade de autorregulação da aprendizagem.

Palavras chave. Estilo cognitivo, metas de aprendizagem, hipermídia, aprendizagem autorregulado.

Introducción

La investigación en el ámbito educativo indica la existencia de diferentes tipos de variables asociadas con el logro de aprendizaje de los estudiantes. Algunos estudios muestran que variables de tipo motivacional, como la orientación de las metas, juegan un papel importante durante el proceso de aprendizaje de los sujetos debido a que producen un efecto diferencial sobre los mismos, respecto a su manera de abordar la participación y responder ante situaciones de logro académico (Ames, 1992; Schunk, 1997; Zimmerman, 1986).

En el contexto de las tecnologías de la información, aplicadas a la educación, algunos estudios indican que el logro académico se encuentra asociado, de forma positiva, con la formulación explícita de metas de aprendizaje asumidas por los estudiantes cuando interactúan con ambientes computacionales (Azevedo, 2005; Azevedo, Guthrie, Wang y Mulhern, 2001; Moos y Azevedo, 2006).

Por otro lado, el estilo cognitivo del estudiante es otra variable que se encuentra asociada a su desempeño escolar. La generalidad de los trabajos dan cuenta, que si tomamos la dimensión de dependencia - independencia de campo (DIC), los sujetos independientes de campo muestran logros de aprendizaje significativamente mayores que sus compañeros dependientes de campo (Liu y Reed, 1994; López, Hederich y Camargo, 2011; Lyons-Lawrence, 1994; Riding y Cheema, 1991; Tinajero, Castelo, Guisande y Páramo, 2011; Tinajero, Lemos, Araújo, Ferraces y Páramo, 2012; Witkin y Goodenough, 1977). Para el caso específico del aprendizaje, en escenarios computacionales los estudios muestran que los estudiantes independientes de campo tienen más oportunidades de éxito académico que sus compañeros dependientes de campo (Burton, Moore y Holmes, 1995; Kinzie, Sullivan y Berdel, 1988; Lyons-Lawrence, 1994).

De acuerdo con estos planteamientos, los estudios muestran que, tanto la fijación de metas de aprendizaje, como el estilo cognitivo en la dimensión DIC, están relacionadas de manera importante con el logro académico. En este orden de ideas, surge la necesidad de determinar la existencia de algún grado de relación entre estas variables durante el aprendizaje de contenidos matemáticos en un escenario hipermedia. La determinación de las posibles asociaciones entre

estilo cognitivo y la formulación de metas de aprendizaje, contribuirán a una mejor comprensión de las condiciones cognitivas que favorecen el aprendizaje en escenarios computacionales y permitirán, al mismo tiempo, establecer algunas pautas en el diseño e implementación de ambientes de aprendizaje basados en computador.

En el presente artículo, se reportan los resultados de un estudio que analizó las diferencias entre estudiantes de secundaria con diferente estilo cognitivo en la dimensión DIC y las características de sus procesos de fijación, ajuste y precisión de metas de aprendizaje cuando interactúan en un ambiente hipermedia sobre resolución de problemas de triángulos rectángulos.

La formulación de metas en escenarios computacionales

Las metas que se proponen los estudiantes en el contexto educativo reflejan sus preferencias para desarrollar, conseguir y demostrar competencia en una determinada actividad e influyen en el modo en que estos se aproximan a sus tareas académicas (Harackiewicz, Barron y Elliot, 1998). Es así, como la orientación de las metas puede ser asumida de forma intrínseca o extrínseca atendiendo a su intención de logro en una determinada área del conocimiento.

Las metas han sido clasificadas tradicionalmente como metas de aprendizaje y de desempeño. Las de aprendizaje, de carácter intrínseco, son las que se plantean los estudiantes cuando quieren dominar, en profundidad, un dominio de conocimiento. Por su parte, las metas de desempeño son aquellas de carácter extrínseco, en donde el propósito de los estudiantes es demostrar sus habilidades a las personas que lo rodean, con el fin de lograr un reconocimiento social y de esta forma obtener juicios positivos con respecto a su desempeño académico (Moos y Azevedo, 2006; Schunk, 1994, 1997; Zimmerman, 1986).

En diferentes estudios, se da cuenta de que la orientación hacia las metas de aprendizaje se relaciona, de forma positiva, con el uso de estrategias de aprendizaje autorregulado (Ames, 1992; Mouratidis, Vansteenkiste, Michou y Lens, 2013; Pintrich y Garcia, 1991; Schunk, 1997). Además, se ha reportado que estas metas tienen una relación más fuerte con el logro académico de los estudiantes (Pekrun, Elliot y Maier, 2009). De igual forma, la orientación hacia dichas metas

se relaciona positivamente con un procesamiento profundo de la información y el uso de juicios metacognitivos (Hulleman, Schragger, Bodmann y Harackiewicz, 2010).

Las metas, por sí solas, no mejoran automáticamente el logro de aprendizaje; sin embargo, su formulación hace que los estudiantes favorezcan su percepción de autoeficacia, su motivación hacia el aprendizaje y su logro académico (Schunk, 1997). Es evidente, que estas proporcionan directrices para que los aprendices comparen su desempeño real de aprendizaje con respecto a una norma deseada (Bandura, 1986; Locke y Latham, 1990).

Los efectos que tienen las metas sobre la motivación hacia el aprendizaje dependen de su especificidad, proximidad y dificultad. En cuanto a la primera, entre más precisas sea la meta el aprendizaje se va a representar de mejor forma, el esfuerzo que necesita para alcanzar el logro será más claro, lo que permite evaluar el progreso académico de forma objetiva. En cuanto a la proximidad, es evidente que pequeñas metas en un tiempo razonable son más fáciles de alcanzar y conducen a una mayor motivación del estudiante. Finalmente, en cuanto a la dificultad, las metas que sean desafiantes imponen mayor atención en el aprendiz a la hora de lograrlas, favoreciendo en esta medida, el logro de aprendizaje (Schunk, 1997).

Por otro lado, es importante agregar que el estudio de las metas que persiguen los estudiantes cuando asumen una tarea de aprendizaje tiene una amplia trayectoria empírica (Dweck, 1986; Hijzen, Boekaerts y Vedder, 2005; Hubers, 2003). Por ejemplo, las metas de aprendizaje autoimpuestas generan mayor compromiso académico por parte de los estudiantes frente al desarrollo de la tarea de aprendizaje. En este sentido, las investigaciones muestran que los sujetos se esfuerzan más en el logro de las mismas, en comparación con el esfuerzo manifestado con las metas que son asignadas por agentes externos (p. ej., el profesor).

Al respecto, Azevedo et al. (2001) investigaron sobre la forma cómo los estudiantes regulan su propio aprendizaje al usar un ambiente hipermedia de aprendizaje del sistema circulatorio. Se asignaron estudiantes aleatoriamente a dos condiciones de trabajo: la primera, en la que el aprendiz se autoimpone metas, y la segunda, en la que las metas son asignadas externamente. Los resultados mostraron que los estudiantes que se autoimpusieron sus propias metas de aprendizaje, lograron cambios

significativos en sus modelos mentales sobre el dominio de conocimiento, comparados con la otra condición de trabajo. Además, se evidenció que los primeros regularon mejor su aprendizaje al planear y supervisar, de forma eficaz, el logro de sus metas. De igual forma, activaron sus conocimientos previos y cuestionaron sistemáticamente sus aprendizajes.

Por su parte, Moos y Azevedo (2006) llevaron a cabo otra investigación en la que utilizaron una enciclopedia hipermedia para determinar el efecto que tenía la formulación de tres tipos de metas, sobre el uso de procesos de aprendizaje autorregulado y sobre el logro académico. En el estudio participaron 60 estudiantes universitarios que fueron asignados aleatoriamente a tres condiciones experimentales: (a) ambiente con meta de aprendizaje (¿qué quiero aprender?), (b) ambiente con meta de desempeño (¿qué quiero ser respecto de mis compañeros?), y (c) ambiente con metas de evitación (¿qué no quiero ser yo?). Los resultados indicaron que las metas de aprendizaje y las metas de desempeño se relacionan de forma positiva con el uso adaptativo de estrategias de aprendizaje, el uso eficaz de recursos y los resultados de desempeño académico.

En este estudio, se demostró que los estudiantes que siguieron metas de aprendizaje planearon actividades y supervisaron su proceso de aprendizaje, se esforzaron más en el logro de la meta, mostrando así una mayor motivación hacia el aprendizaje. Por su parte, la condición de ambientes con metas para evitar juicios negativos sobre la propia valía, estaba asociada con un uso limitado de conductas autorreguladoras y con un bajo logro de aprendizaje.

En un estudio previo, Schunk y Ertmer (1999) no encontraron diferencias significativas entre los resultados de aprendizaje de los estudiantes universitarios que siguieron metas de aprendizaje o de desempeño y quienes no lo hicieron. Sin embargo, estos investigadores hallaron que los estudiantes que siguieron metas de aprendizaje lograron una mejor percepción de autoeficacia, supervisando, de forma eficaz, su proceso de aprendizaje en comparación con sus compañeros que siguieron metas de desempeño.

Por su parte, Huet, Escribe, Dupeyrat y Sakdavong (2011) estudiaron la influencia de las metas sobre las percepciones de búsqueda de ayuda en un ambiente de aprendizaje computacional sobre estadística, con 49 estudiantes de psicología. Los resultados indicaron que los que siguieron metas de aprendizaje mostraron una alta percepción

de autonomía en la resolución de problemas, y utilizaron, de forma adaptativa, las ayudas para la resolución de los problemas. En cuanto a los sujetos que eligieron metas de rendimiento, se evidenció que utilizaron, de forma mínima, las ayudas implementadas en el software.

Recientemente, Hadwin y Webster (2013) llevaron a cabo una investigación en un escenario de aprendizaje tradicional que tiende a analizar la calibración de las metas de aprendizaje en función de los juicios de confianza de los estudiantes para alcanzar dicha meta y autoevaluarse respecto del logro de la meta impuesta. Participaron 170 estudiantes de primer año de universidad, quienes establecieron una meta de aprendizaje y luego juzgaron su confianza para alcanzarla. Posteriormente, al terminar el estudio de la unidad temática, realizaron un proceso de autoevaluación en función de la meta a lograr. Posteriormente, el proceso se repitió hasta culminar nueve unidades temáticas. Como resultado, los investigadores hallaron que los estudiantes con los logros académicos más altos, calibraron con mayor precisión las metas de aprendizaje, los juicios de confianza y las autoevaluaciones durante el proceso de estudio. De igual forma, evidenciaron que las autoevaluaciones permiten que los juicios de confianza sean más realistas en el tiempo para alcanzar las metas.

Los resultados de los diferentes estudios permiten concluir que las metas de aprendizaje autoimpuestas permiten que los estudiantes movilicen mayores esfuerzos e incrementen sus niveles de perseverancia al momento de obtener el éxito académico esperado.

El estilo cognitivo en la dimensión de dependencia / independencia de campo (DIC)

Una de las dimensiones de estilo cognitivo más conocida y estudiada en el contexto educativo es la denominada dependencia / independencia de campo (DIC), propuesta y desarrollada por Witkin desde 1948 (Hederich, 2007). En esta dimensión los sujetos son ubicados a lo largo de un continuo estilístico. En uno de los extremos se ubican los individuos dependientes de campo (DC), en el otro, los independientes de campo (IC) y, en el centro, los sujetos intermedios (Liu y Reed, 1994).

De acuerdo con Witkin y Goodenough (1977), el contexto influye de forma diferencial en los

estudiantes, por tanto, existen claras diferencias entre los sujetos dependientes e independientes de campo. Los estudiantes IC son capaces de descomponer la información en sus diferentes partes; en este sentido, son más analíticos y menos propensos a ser influenciados por el contexto. Por lo tanto, son más exitosos en el desarrollo de tareas que requieren el aislamiento de información relevante de un conjunto de datos. Por otra parte, demuestran un mejor desempeño en tareas de búsqueda visual y poseen habilidades para reestructurar la información recibida, utilizando de manera más efectiva los recursos de memoria en situaciones en donde el material de aprendizaje no es claro. En esta medida, los estudiantes IC desactivan sistemáticamente esquemas no relevantes de la información recibida e incrementan su espacio libre de memoria de corto plazo para el procesamiento de una nueva estructura (Jonassen y Grabowski, 1993; Pascual-Leone, 1989; Snowman y Biehler, 2003; Witkin y Goodenough, 1977).

Por su parte, los sujetos DC son menos analíticos y tienen pocas habilidades para procesar información de forma detallada. En consecuencia, procesan información de forma global y se hallan influenciados por el contexto que los rodea. Además, tienden a mantener la estructura de la información tal y como fue recibida originalmente, situación que les hace mantener activas estructuras incorrectas o con información no relevante, restando así el espacio disponible en la memoria de corto plazo para el procesamiento de la información (Jonassen y Grabowski, 1993; Liu y Reed, 1994; Pascual-Leone, 1989; Witkin y Goodenough, 1977).

Con respecto al campo de los ambientes de aprendizaje basados en computador, la DIC y el logro de aprendizaje también son objeto de múltiples estudios. Por ejemplo, Lee (2000) encontró que los sujetos IC eran más autónomos en la navegación y el aprendizaje de contenidos en escenarios computacionales, en comparación con los sujetos DC, quienes necesitaban de un apoyo externo para realizar la tarea de aprendizaje.

En otro estudio, llevado a cabo por Lee, Chen, Chrysostomou y Liu (2009), se halló que los estudiantes IC prefieren una navegación no lineal para el aprendizaje y, además, emplean menos tiempo al momento de navegar en la web. Al contrario, los estudiantes DC, en ocasiones, se sienten perdidos en la libre navegación en los ambientes web y, por tanto, prefieren navegar en

una presentación lineal del material de estudio. Estos resultados muestran que los estudiantes IC tienen mejores desempeños que sus compañeros DC cuando interactúan con escenarios hipermediales.

En esta misma línea de trabajo, un estudio realizado por Angeli, Valanides y Kirschner (2009) mostró que los estudiantes IC lograron mejores desempeños que los estudiantes DC e intermedios en un ambiente de simulación. En general, los resultados de diferentes estudios dan cuenta que las características estilísticas de los sujetos son un predictor del logro de aprendizaje cuando interactúan con ambientes computacionales (Alomyan, 2004; Chen y Macredie, 2002; Handal y Herrington, 2004; López et al., 2011; Tinajero et al., 2011).

De lo anterior, se deduce que son varias las investigaciones que dan cuenta de que los estudiantes independientes de campo tienen más probabilidad de tener éxito académico que sus compañeros dependientes de campo, cuando aprenden en escenarios hipermediales. Entre ellas, las más destacadas son: Angeli et al. (2009), Burton et al. (1995), Handal y Herrington (2004) y López (2010). De acuerdo con estas investigaciones, algunas de las diferencias más notorias entre los aprendices IC y los DC, cuando interactúan en escenarios hipermediales son:

- Linealidad en la navegación. Los estudiantes DC prefieren la navegación guiada o una representación de la información en formato lineal. Además, prefieren fuentes de apoyo externo que les indiquen la forma procedimental, o el paso a paso de lo que deben aprender. En contraste, los aprendices IC adoptan un enfoque de aprendizaje no lineal, eligen trabajos en solitario y prefieren la libre navegación en el escenario hipermedia (Alomyan, 2004; Chen y Macredie, 2002; Lee, Sudweeks, Cheng y Tang, 2010).
- Control del proceso de aprendizaje. En cuanto a esta característica, los sujetos DC prefieren aprender en escenarios en donde el control del aprendizaje sea ejercido por el programa computacional. En cambio, los estudiantes IC se desempeñan eficazmente cuando tienen el control sobre su propio proceso de aprendizaje. Por lo tanto, es muy probable que los estudiantes IC se desempeñen mejor y aprendan de manera más efectiva que los aprendices DC en un ambiente de aprendizaje

hipermedial (Alomyan, 2004; Chen y Macredie, 2002; Lee et al., 2010; Yoon, 1994).

- Desorientación. En cuanto a este aspecto, es preciso indicar que los escenarios hipermedia son ambientes muy ricos y flexibles para la representación del conocimiento, lo que hace que los estudiantes DC tengan una mayor probabilidad de desorientación durante la navegación en el hipermedia, en especial, cuando no hay señales claras de dónde están ubicados y a dónde deben ir después. Por el contrario, los estudiantes IC tienden a tomar una actitud activa durante la navegación y son capaces de darle una organización propia a la información presentada y extraer las señales relevantes que sean necesarias para la realización de una tarea (Alomyan, 2004; Chen y Macredie, 2002; Chou, 2001; Lee et al., 2010). Así pues, los resultados anteriores evidencian que los estudiantes independientes de campo pueden usar los ambientes hipermediales de una manera eficaz, mientras que los dependientes de campo presentan algunas dificultades en su uso.

Recientemente, López, Hederich y Camargo (2012a) examinaron la relación existente entre el logro académico obtenido en la interacción con un ambiente hipermedial sobre transformaciones geométricas en el plano en estudiantes de secundaria, bajo tres condiciones contrastadas: (a) la presencia de un andamiaje autorregulador en el software, (b) el aprendizaje en solitario o en parejas y (c), el estilo cognitivo en la dimensión de independencia - dependencia de campo. En este estudio participaron 128 estudiantes de cuatro cursos del grado décimo de un colegio público de Bogotá.

La investigación mostró efectos significativos y positivos sobre el logro académico por la presencia del andamiaje implementado dentro de la estructura del ambiente computacional ($F = 154.65$; $p < 0.001$), la independencia de campo ($F = 28.99$; $p < 0.001$) y el trabajo en solitario ($F = 4.11$; $p = 0.045$). Además, se evidenció una interacción significativa en presencia del andamiaje autorregulador que indica que las diferencias entre los estilos cognitivos desaparecen. En esta investigación, el andamiaje incluía la formulación de metas por parte del aprendiz al momento de iniciar su proceso de aprendizaje. Esto, probablemente, contribuyó a que las diferencias en el logro de aprendizaje desaparecieran.

A pesar de la existencia de considerables estudios sobre el impacto de la DIC y el logro académico en ambientes computacionales, el proceso de investigación sobre la formulación de metas de aprendizaje y el estilo cognitivo es escaso. En este orden de ideas, se hace necesario establecer, a través de estudios, si hay una diferencia entre las metas que se fijan los estudiantes de diferente estilo cognitivo en la dimensión DIC cuando interactúan en ambientes hipermediales. En cuanto al estudio planteado, es viable proponer, como hipótesis de trabajo, que los estudiantes con estilo cognitivo de independencia de campo son más exigentes al momento de fijarse metas de aprendizaje y, además, serían más precisos en el ajuste de las mismas, con respecto al logro de aprendizaje deseado cuando interactúan en ambientes computacionales. Probablemente, sus características estilísticas harían que utilicen estrategias de autorregulación en el aprendizaje. En lo que sigue a continuación, se dará cuenta del estudio realizado para responder a lo anterior.

Método

Diseño

La investigación fue de corte cuasi - experimental. Para realizar el análisis se tuvieron en cuenta las evaluaciones, metas y estilo cognitivo de los estudiantes en la dimensión DIC, las cuales se analizaron mediante un análisis de varianza Anova para establecer diferencias entre las medias relacionadas con el logro de aprendizaje, fijación y ajuste de metas, de tres grupos de estudiantes con diferente estilo cognitivo a saber: independientes, intermedios y dependientes de campo. La selección de las metas de aprendizaje y las evaluaciones presentadas por éstos fueron registradas en el escenario computacional.

Participantes

La investigación se realizó con la participación de 85 estudiantes (43 mujeres y 42 hombres), correspondientes a dos cursos del grado décimo de un colegio oficial de la ciudad de Bogotá (Colegio Gerardo Molina Ramírez). La recolección de información se llevó a cabo en el espacio de la asignatura de matemáticas. La edad de los

estudiantes oscila entre los 15 y 18 años, con un promedio de 16.26 años ($D.E. = 1.01$). Los estudiantes fueron clasificados en tres grupos, de acuerdo con el puntaje obtenido en la prueba de estilo cognitivo. El primer grupo, lo conformaron 27 sujetos independientes de campo; el segundo, se integró con 30 estudiantes intermedios de campo y, finalmente, el tercer grupo, estaba compuesto por 28 sujetos dependientes de campo.

Instrumentos

Prueba de estilo cognitivo.

El instrumento para la determinación del estilo cognitivo en la dimensión de independencia-dependencia de campo, fue la prueba de figuras enmascaradas (Embedded Figures Test [EFT]) en el formato propuesto por Sawa (1966). Esta versión de la prueba EFT consta de 50 figuras complejas distribuidas en cinco páginas, cada una de las cuales presenta una figura simple y 10 figuras complejas. La misma figura simple debe ser encontrada en un tiempo limitado. La versión del instrumento se ha aplicado en repetidas ocasiones a estudiantes colombianos, mostrando óptimos niveles de confiabilidad (α de Cronbach entre 0.91 y 0.97; Hederich, 2007).

Ambiente hipermedial.

Durante el trabajo de campo, los estudiantes utilizaron el software "Softri", diseñado específicamente para el desarrollo de la investigación. Básicamente, el ambiente hipermedial de este programa contiene información gráfica, textual y animaciones conectadas a través de nodos. En el escenario computacional los sujetos aprenden a resolver diferentes problemas sobre triángulos rectángulos usando funciones trigonométricas. El ambiente computacional fue validado con pruebas pilotos realizadas a estudiantes de otras instituciones educativas con características similares a los sujetos que iban a participar en la investigación.

Para registrar las metas de aprendizaje iniciales, intermedias y finales seleccionadas por los estudiantes, les fue asignado un código de identificación de ingreso al escenario computacional. El software contiene dentro de su estructura una herramienta que permite evaluar el logro del estudiante al finalizar el proceso de

aprendizaje. Para registrar las variables que son objeto de la investigación, el software posee las siguientes características:

- Fijación de la meta inicial. Se define como el logro de aprendizaje que desea obtener el estudiante en una evaluación sobre solución de problemas de triángulos rectángulos. La selección de la meta se encuentra dentro de un rango de 0 a 20 problemas, atendiendo a las siguientes condiciones de logro: (a) nivel de conocimiento básico, el cual hace referencia a la resolución correcta de 12 a 14 problemas; (b) nivel de conocimiento sobresaliente, en donde se tiene en cuenta la resolución apropiada de 15 a 17 de problemas y; (c) nivel de conocimiento excelente, el cual corresponde a la solución acertada de 18 a 20 problemas.
- Ajuste de la meta. Se define como la modificación que el estudiante puede hacer sobre la meta de aprendizaje. Se mide como la variación entre una meta inicial, meta intermedia y una meta final. Esta variable tiene tres momentos: (a) el estudiante se fija una meta inicial, la cual se encuentra dentro de un rango de 0 a 20 problemas, como se explicó previamente. Seguidamente, presenta una prueba diagnóstica para identificar sus conocimientos previos en el área de Matemáticas. De igual forma, se le realizan preguntas sobre su desempeño en esta área de conocimiento dentro de los años cursados anteriormente. También, se indagaba sobre su autoeficacia para enfrentar la tarea de aprendizaje. Esta fase se encamina a que el estudiante: (a) reflexione sobre su estado real de conocimientos en el área de las Matemáticas como preparación previa al siguiente momento, (b) con base en la reflexión previa, él/ella mismo/a puede ajustar, cambiar o ratificar la meta inicial; es decir, fija su meta intermedia; Finalmente, (c) el sujeto interactúa con el escenario computacional, es decir; navega libremente por los diferentes nodos de información y cuando éste tome la decisión de presentar la evaluación final de aprendizaje, el ambiente computacional le lanza una pregunta de reflexión sobre si desea ajustar o confirmar nuevamente la meta fijada previamente; constituyéndose ésta en la meta final.
- Precisión de la meta. Se define como la diferencia entre la meta de aprendizaje final

y el resultado de logro académico. Evalúa la precisión del estudiante en la fijación de la meta de aprendizaje respecto a la calificación obtenida en la evaluación.

Logro de aprendizaje.

Los estudiantes presentaron una evaluación individual al finalizar el proceso de aprendizaje con el software, consistente en solucionar 20 problemas relativos a triángulos rectángulos que requieren el uso de funciones trigonométricas para ser resueltos. Los problemas planteados tienen tres niveles de dificultad: (a) problemas que pueden ser resueltos de forma directa, (b) problemas que requieren para su solución el uso de operaciones inversas, y (c) problemas que necesitan para su solución la articulación de dos o más triángulos rectángulos.

En cuanto a la calificación obtenida por el estudiante se valoraron solamente las respuestas correctas dentro de un rango de 0 a 20. Las evaluaciones muestran una fiabilidad apropiada del instrumento (α de Cronbach de 0.81).

Procedimiento

El primer paso dado por el grupo de trabajo fue la selección de la institución educativa y el contacto con las directivas, a quienes se les explicó el objetivo de la presente investigación, con el fin de obtener su colaboración. Una vez lograda la aceptación de los docentes, fueron seleccionados los cursos y las aulas de Informática en donde se instalaría el software "Softri", diseñado especialmente, para el desarrollo de la presente investigación. Seguidamente, se pidió a los estudiantes su colaboración, a quienes se les entregó un formato para que firmaran su consentimiento informado en la participación del estudio a realizar. Una vez lograda la aceptación, el equipo de investigación aplicó, en forma grupal, la prueba EFT a los estudiantes en el centro educativo. Sus respuestas fueron tratadas con privacidad; solo tuvieron acceso a ellas los docentes titulares de la asignatura de Matemáticas y las directivas de la institución. Posteriormente, en el aula de Informática del colegio, los estudiantes interactuaron con el escenario computacional "Softri", durante el horario académico asignado a Matemáticas y con la presencia de su profesor titular y del equipo investigador. Los investigadores acompañaban el proceso en la clase con el objetivo de resolver las

posibles dudas que surgieran en la interacción con el software.

Los aprendices iniciaron la interacción con el escenario computacional mediante una contraseña de identificación, la cual les fue suministrada por el equipo de investigación. Durante esta fase, los participantes no podían acceder a internet u otros programas computacionales. Como paso final, el equipo de investigación recogió las bases de datos generadas por el software en cada uno de los computadores. Los datos recogidos fueron tratados de forma confidencial por el equipo de trabajo. El análisis de los datos se realizó a través del software *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) versión 19.0, para determinar, mediante terciles, la conformación de los grupos de estudiantes según el estilo cognitivo, calcular el Anova para establecer las diferencias de las medias del logro de aprendizaje y la formulación de metas entre los grupos, además de realizar el contraste de medias dos a dos de Tukey.

Resultados

A continuación se describen los resultados del estudio, teniendo en cuenta los puntajes obtenidos en el test de figuras enmascaradas y los datos registrados en el software Softri (metas de aprendizaje y logro académico) de cada uno de los estudiantes que participaron en la investigación.

Estilo cognitivo

El puntaje promedio de la prueba EFT es de 26.54 ($DT = 9.17$). Sobre un puntaje máximo posible de 50, el valor mínimo fue de 9 y el máximo de 47 puntos. Los estudiantes fueron agrupados en dependientes de campo, intermedios e independientes de campo. Esto se hizo definiendo terciles para el puntaje total en la prueba (véase tabla 1), de forma que se identificaron tres rangos de puntajes: (a) estudiantes relativamente dependientes de campo (primer tercil), (b) estudiantes intermedios (segundo tercil), y (c) estudiantes relativamente independientes de campo (tercer tercil).

Tabla 1
Grupos de estilo cognitivo según terciles del puntaje EFT

| Tercil | Categoría | Rango de puntaje EFT | Núm. de participantes |
|--------|------------------------|----------------------|-----------------------|
| 1 | Dependiente de campo | 9 - 20 | 27 |
| 2 | Intermedio | 22 - 29 | 30 |
| 3 | Independiente de campo | 30 - 47 | 28 |

Logro de aprendizaje

Los datos recogidos mostraron cumplir con el requisito de normalidad de la variable dependiente, supuesto que se verificó con el test de Kolmogorov - Smirnov (K-S). Para el grupo de estudiantes dependientes de campo, el estadístico fue $z = 0.15$, $p = 0.109$. En el grupo de participantes ubicados en el nivel intermedio, el valor de K - S fue de $z = 0.16$, $p = 0.059$, y el estadístico en el grupo de aprendices independientes de campo fue de $z = 0.15$, $p = 0.090$. Los resultados obtenidos indican que la variable logro de aprendizaje sigue una distribución normal en los tres grupos de sujetos. Además, se aseguró de la homogeneidad de varianzas entre los tres

grupos, el cual se verificó con la prueba de Levene ($F(2.82) = 2.37$, $p = 0.100$). Una vez verificados los requisitos para emplear el Anova, se procedió a realizar este análisis.

Dado que se conformaron tres grupos de estilo cognitivo (dependientes, intermedios e independientes de campo), se realizó un análisis Anova, en el cual la variable dependiente fue el logro académico (solución de problemas). Se encontraron diferencias significativas entre los estudiantes de diferente estilo cognitivo con respecto al logro académico obtenido en la evaluación ($F(2.82) = 32.62$, $p < 0.001$).

En la tabla 2, la prueba de contraste de Tukey muestra diferencias significativas entre

los estudiantes dependientes e independientes ($p < 0.001$) y, entre los sujetos independientes e intermedios ($p < 0.001$). Por otro lado, no existen

diferencias entre estudiantes dependientes e intermedios de campo.

Tabla 2

Contaste de Tukey para comparar el logro de aprendizaje y el estilo cognitivo en la dimensión DIC

| (I) Estilo cognitivo | (J) Estilo cognitivo | Diferencia de medias (I-J) | Error típico | p | IC al 95% | |
|----------------------|----------------------|----------------------------|--------------|-------|-----------|-------|
| | | | | | LI | LS |
| Dependiente | Intermedio | -0.58 | 1.00 | 0.832 | -2.96 | 1.81 |
| | Independiente | -7.30* | 1.02 | 0.000 | -9.72 | -4.88 |
| Intermedio | Dependiente | 0.58 | 1.00 | 0.832 | -1.81 | 2.96 |
| | Independiente | -6.72* | 1.00 | 0.000 | -9.08 | -4.36 |
| Independiente | Dependiente | 7.30* | 1.02 | 0.000 | 4.88 | 9.72 |
| | Intermedio | 6.72* | 1.00 | 0.000 | 4.36 | 9.08 |

Nota: IC = Intervalo de confianza; LI = límite inferior; LS = límite superior.

Fijación de metas

De la tabla 3, se deduce que en la fijación de la meta inicial e intermedia no hay diferencias significativas

entre los estudiantes de diferente estilo cognitivo. Sin embargo, en la meta final, sí existen diferencias significativas entre estos sujetos ($F(2, 82) = 10.934$; $p < 0.001$).

Tabla 3

Anova para comparar la fijación de metas con el estilo cognitivo

| | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | p |
|-----------------|--------------|-------------------|----|------------------|-------|-------|
| Meta inicial | Inter-grupos | 39.74 | 2 | 19.87 | 1.55 | 0.219 |
| | Intra-grupos | 1052.22 | 82 | 12.83 | | |
| | Total | 1091.96 | 84 | | | |
| Meta intermedia | Inter-grupos | 22.09 | 2 | 11.05 | 0.99 | 0.378 |
| | Intra-grupos | 919.13 | 82 | 11.21 | | |
| | Total | 941.22 | 84 | | | |
| Meta final | Inter-grupos | 215.76 | 2 | 107.88 | 10.93 | 0.000 |
| | Intra-grupos | 809.00 | 82 | 9.87 | | |
| | Total | 1024.76 | 84 | | | |

La prueba de Tukey indica diferencias significativas en la fijación de la meta final entre los estudiantes dependientes e independientes ($p < 0.001$) y entre los participantes independientes e

intermedios ($p = 0.001$). Los resultados evidencian que no existen diferencias entre estudiantes dependientes e intermedios de campo (ver tabla 4).

Tabla 4
 Contraste de Tukey para comparar la meta final y estilo cognitivo en la dimensión DIC

| (I) Estilo cognitivo | (J) Estilo cognitivo | Diferencia de medias (I-J) | Error típico | p | IC al 95% | |
|----------------------|----------------------|----------------------------|--------------|-------|-----------|-------|
| | | | | | LI | LS |
| Dependiente | Intermedio | -0.66 | 0.83 | 0.712 | -2.64 | 1.33 |
| | Independiente | -3.69* | 0.85 | 0.000 | -5.71 | -1.66 |
| Intermedio | Dependiente | 0.66 | 0.83 | 0.712 | -1.33 | 2.64 |
| | Independiente | -3.03* | 0.83 | 0.001 | -5.00 | -1.06 |
| Independiente | Dependiente | 3.69* | 0.85 | 0.000 | 1.66 | 5.71 |
| | Intermedio | 3.03* | 0.83 | 0.001 | 1.06 | 5.00 |

Nota: IC=Intervalo de confianza; LI=límite inferior; LS=límite superior.

Ajuste de metas

En cuanto a esta variable, no se encontraron diferencias significativas en el ajuste entre los diferentes pares de metas (meta inicial – meta

intermedia, meta intermedia – meta final, y meta inicial – meta final), para los estudiantes dependientes, intermedios e independientes de campo. Para mayores detalles revisar la tabla 5.

Tabla 5
 Anova para comparar el ajuste de las metas y el estilo cognitivo

| | | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F | p |
|--------------------------------|--------------|-------------------|----|------------------|------|-------|
| Meta inicial – meta intermedia | Inter-grupos | 3.94 | 2 | 1.97 | 0.54 | 0.584 |
| | Intra-grupos | 298.81 | 82 | 3.64 | | |
| | Total | 302.75 | 84 | | | |
| Meta intermedia – meta final | Inter-grupos | 0.38 | 2 | 0.19 | 0.06 | 0.938 |
| | Intra-grupos | 240.73 | 82 | 2.94 | | |
| | Total | 241.11 | 84 | | | |
| Meta inicial – meta final | Inter-grupos | 5.19 | 2 | 2.60 | 0.49 | 0.616 |
| | Intra-grupos | 436.03 | 82 | 5.32 | | |
| | Total | 441.22 | 84 | | | |

Precisión de la meta y logro académico

Por otra parte, se encontraron diferencias significativas en la precisión entre la meta final y el logro de aprendizaje obtenido en la evaluación entre los estudiantes de los diferentes estilos cognitivos ($F(2,85) = 8.209$; $p = 0.001$).

El contraste de Tukey permite identificar diferencias significativas en la precisión entre la meta final y el logro académico entre los estudiantes dependientes e independientes, y entre los estudiantes independientes e intermedios (ver tabla 6). Los datos muestran que no existen diferencias significativas entre estudiantes dependientes e intermedios de campo.

Tabla 6.

Contraste de Tukey para comparar la diferencia la meta final y el logro de aprendizaje con el estilo cognitivo

| (I) Estilo cognitivo | (J) Estilo cognitivo | Diferencia de medias (I-J) | Error típico | <i>p</i> | IC al 95% | |
|----------------------|----------------------|----------------------------|--------------|----------|-----------|-----------|
| | | | | | <i>LI</i> | <i>LS</i> |
| Dependiente | Intermedio | 0.02 | 0.99 | 1.000 | -2.33 | 2.37 |
| | Independiente | 3.48* | 1.00 | 0.002 | 1.09 | 5.87 |
| Intermedio | Dependiente | -0.02 | 0.99 | 1.000 | -2.37 | 2.33 |
| | Independiente | 3.46* | 0.98 | 0.002 | 1.13 | 5.79 |
| Independiente | Dependiente | -3.48* | 1.00 | 0.002 | -5.87 | -1.09 |
| | Intermedio | -3.46* | 0.98 | 0.002 | -5.79 | -1.13 |

Nota: IC=Intervalo de confianza; LI=límite inferior; LS=límite superior

Discusión

De los datos analizados anteriormente se puede concluir que existen diferencias significativas en el logro académico entre los estudiantes con diferente estilo cognitivo en la dimensión DIC, cuando éstos solucionan problemas de triángulos rectángulos en un ambiente computacional. Específicamente, los resultados muestran que los estudiantes independientes obtienen mejores logros de aprendizaje que los dependientes de campo, en el sentido tradicional (Amador y Forns, 1994; Bañuelos, 1995; Cruz, Torres y Maganto, 2003; Guisande, Páramo, Tinajero y Almeida, 2007; Hederich 2007; López et al., 2011; Pantoja, 2004), sin embargo, entre los estudiantes dependientes e intermedios de campo, el logro de aprendizaje es equitativo.

En cuanto a la fijación de las metas de los resultados anteriormente analizados, se puede concluir que existen diferencias significativas únicamente en la fijación de la meta final entre los estudiantes dependientes e independientes de campo y entre los intermedios e independientes de campo. De acuerdo con los resultados, es probable afirmar que los estudiantes independientes de campo se formulan metas más exigentes que los estudiantes dependientes e intermedios. A pesar de la aplicación de una prueba de conocimientos previos y de la interacción con el software "Softri", el cual permitía modificar la meta inicialmente autoimpuesta, es evidente que los estudiantes dependientes e intermedios no ajustaron su meta, posiblemente, atendiendo a sus juicios de confianza en lograrla. Esto, probablemente, los muestra

como más confiados respecto a sus capacidades y conocimientos previos. Por el contrario, los estudiantes independientes de campo parecen ser más acertados en la fijación y ajuste de la meta final, situación que deja ver que son más realistas en sus expectativas de resultados.

En cuanto a la precisión de la meta de aprendizaje y la obtención del logro real de desempeño en la prueba de aprendizaje, existen diferencias significativas entre los estudiantes independientes y dependientes de campo, y también, entre los independientes e intermedios de campo. Se evidenció que los estudiantes independientes de campo establecieron metas más altas y las lograron en mayor porcentaje, que los estudiantes dependientes e intermedios de campo. Estos resultados complementan los estudios de Valle et al. (2001), quienes establecen que cuanto más exigente sean las metas de aprendizaje, mayor es el uso de diferentes estrategias cognitivas y de autorregulación del aprendizaje y, cuanto más bajas sean las metas, menor es el uso que se hacen de esas estrategias.

Este resultado podría indicar, posiblemente, un uso más frecuente y eficaz de las estrategias de aprendizaje autorregulado por parte de los estudiantes independientes de campo (López et al., 2011; López, Hederich y Camargo, 2012b). En este sentido, Hadwin y Webster (2013) hallaron que los estudiantes con más altos logros académicos calibran con mayor precisión sus metas de aprendizaje, juicios de confianza y autoevaluaciones, condición que les permite ser más autorregulados en el aprendizaje.

Dentro de este contexto, el estudio proporciona evidencia empírica y apoya los planteamientos de López et al. (2011), quienes han identificado una serie de elementos motivacionales, característicos de los estudiantes autorregulados e independientes de campo, tales como la orientación a metas intrínsecas, las creencias de control y la percepción de autoeficacia. Estos elementos, probablemente, podrían indicar que los estudiantes independientes de campo y dado la naturaleza del dominio de conocimiento (Matemáticas), son motivados intrínsecamente en la medida en que muestran un mayor interés por estudiar en profundidad la temática. Posiblemente, las razones por las cuales se comprometen con el desarrollo de la tarea están dadas en función del desarrollo de sus habilidades y el favorecimiento de sus niveles de comprensión.

De igual manera, es posible suponer que los estudiantes independientes de campo poseen altas creencias de control sobre su propio proceso de aprendizaje. Seguramente, poseen un locus de control interno alto, en la medida en que los resultados de su aprendizaje son considerados como una consecuencia de su propio esfuerzo y persistencia; esto puede obedecer a su orientación interna. Por otro lado, es viable que este tipo de estudiantes se puedan ver a sí mismos como personas muy autoeficaces, dadas sus características estilísticas. Por tanto, se pueden percibir como capaces y competentes para afrontar el desarrollo de la tarea en el escenario computacional (López y Triana, 2013; López y Valencia, 2012). Estas características indicarían, posiblemente, que los estudiantes independientes de campo tengan una alta percepción de autonomía en el aprendizaje, condición que les permite obtener un mejor desempeño en su proceso de aprendizaje. Estas conductas pueden estar asociadas con una mayor regulación del aprendizaje (López et al., 2012b).

Ahora bien, también es importante considerar algunas limitantes que tiene el presente estudio, al momento de considerar sus resultados. En primer lugar, el escenario computacional fue diseñado para hacer el seguimiento en la fijación, ajuste y precisión de una sola meta de aprendizaje. Eventualmente, si el ambiente plantea a los estudiantes varias metas, distribuidas en diferentes unidades de aprendizaje, los resultados podrían haber variado. En segundo lugar, el software "Softri" sólo permitía seleccionar metas de aprendizaje. Si este tuviera varias versiones para la fijación de metas, por ejemplo, una versión donde los aprendices pudiesen

seleccionar metas de desempeño y otra versión que les diera la posibilidad de combinar, tanto metas de aprendizaje como de desempeño, esta situación implicaría un estudio de tipo experimental con tres grupos de trabajo, posibilitando estudiar las preferencias que tienen los estudiantes de diferente estilo cognitivo en la selección de diferentes tipos de metas y su influencia en el logro de aprendizaje. Finalmente, en el estudio no se tuvieron en cuenta el uso de covariables para tener un mayor control sobre la pregunta de investigación.

Futuros trabajos deberían investigar el rol de la motivación y el estilo cognitivo de los estudiantes en función del diseño de ambientes de aprendizaje basados en computador para favorecer el logro de aprendizajes de los estudiantes dependientes de campo. De igual manera, sería objeto de investigación el papel del aprendizaje colaborativo en la formulación de metas y su relación con el logro de aprendizaje individual, como estrategia pedagógica y / o didáctica para promover un aprendizaje equitativo y flexible en estudiantes de diferente estilo cognitivo. Otro aspecto interesante de estudiar, en este ámbito de investigación, versaría sobre las posibles influencias de las habilidades metacognitivas sobre el establecimiento de metas de aprendizaje y su relación con el logro de aprendizaje cuando los estudiantes interactúan con escenarios computacionales.

Referencias

- Alomyan, H. (2004). Individual differences: Implications for web-based learning design. *International Education Journal*, 4(4), 188-196.
- Amador, J. y Forns, M. (1994). Dependencia - independencia de campo y eficacia en tareas cognitivas. *Anuario de Psicología*, 60(1), 35-48.
- Ames, C. (1992). Classrooms: Goals, structures and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271.
- Angeli, C., Valanides, N. y Kirschner, P. (2009). Field dependence-independence and instructional-design effects on learners' performance with a computer-modeling tool. *Computers in Human Behavior*, 25(6), 1355-1366.
- Azevedo, R. (2005). Using hypermedia as a metacognitive tool for enhancing student learning? The role of self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 40(4), 199-209.

- Azevedo, R., Guthrie, J. T., Wang, H. y Mulhern, J. (2001, abril). *Do different instructional interventions facilitated students' ability to shift to more sophisticated mental models of complex systems?* Ponencia presentada en la conferencia anual de American Educational Research Association, Seattle, Washington.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, Nueva Jersey: Prentice-Hall.
- Bañuelos A. (1995). Resolución de problemas matemáticos en estudiantes de bachillerato. *Perfiles Educativos*, 67, 50–58.
- Burton, J. K., Moore, D. M. y Holmes, G. A. (1995). Hypermedia concepts and research: An overview. *Computers in Human Behavior*, 11(3-4), 345-369.
- Chen, S. Y. 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.
- Chou, H. W. (2001). Influences of cognitive style and training method on training effectiveness. *Computers & Education*, 37(1), 11-25.
- Cruz, S., Torres, M. y Maganto, C. (2003). Importancia del estilo cognitivo y el temperamento en el ámbito escolar. *Acción psicológica*, 2(1), 29-39.
- Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41(1), 1040-1048.
- Guisande, M. A., Páramo, M. F., Tinajero, C. y Almeida, L. S. (2007). Field dependence-independence (FDI) cognitive style: An analysis of attentional functioning. *Psicothema*, 19(4), 572-577.
- Hadwin, A. y Webster, A. (2013). Calibration in goal setting: Examining the nature of judgments of confidence. *Learning and Instruction*, 24, 37- 47.
- Handal, B. y Herrington, T. (2004). On being dependent and independent in computer based learning environments. *e-Journal of Instructional Science and Technology*, 7(2), 1-10.
- Harackiewicz, J. M., Barron, K. E. y Elliot, A. J. (1998). Rethinking achievement goal: When are they adaptative for college students and why? *Educational Psychologist*, 33(1), 1-21
- Hederich, C. (2007). *Estilo cognitivo en la dimensión de dependencia-independencia de campo: influencias culturales e implicaciones para la educación*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Hijzen, D., Boekaerts, M. y Vedder, P. (2005). The relationship between the quality of cooperative learning, students' goal preferences, and perceptions of contextual factors in the classroom. *Scandinavian Journal of Psychology*, 47(1), 9–21.
- Hubers, S. T. T. (2003). Individuele leertheorieën en het leren onderzoeken in de tweede fase (Teorías de aprendizaje individual y aprender a realizar investigaciones en la segunda fase). (Tesis doctoral inédita). Universidad Technische Eindhoven, Holanda.
- Huet, N., Escribe, C., Dupeyrat, C. y Sakdavong, J. (2011). The influence of achievement goals and perceptions of online help on its actual use in an interactive learning environment. *Computers in Human Behavior*, 27(1), 413–420.
- Hulleman, C. S., Schrager, S. M., Bodmann, S. M. y Harackiewicz, J. M. (2010). A meta-analytic review of achievement goal measures: Different labels for the same constructs or different constructs with similar labels? *Psychological Bulletin*, 136(3), 422– 449.
- Jonassen, D. H. y Grabowski, B. L. (1993). *Handbook of individual differences, learning and instruction*. Hillsdale, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Kinzie, M. B., Sullivan, H. J. y Berdel, R. C. (1988). Learner control and achievement in science computer-assisted instruction. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 299-303.
- Lee, C. H. M., Sudweeks, F., Cheng, Y. W. y Tang, F. E. (2010). The Role of Unit Evaluation, Learning and Culture dimensions related to student cognitive style in hypermedia learning. En F. Sudweeks, H. Hrachovec y C. Ess (Eds), *Proceedings of the 7th International Conference on Cultural Attitudes Towards Communication Technology* (pp. 400-419). Australia: Universidad de Murdoch.
- Lee, J. (2000). *The effects of information conveying approaches and cognitive styles on learners' structural knowledge and perceived disorientation in a hypermedia environment* (Tesis doctoral inédita). Universidad de Indiana, Estados Unidos.
- Lee, M., Chen, S., Chrysostomou, K. y Liu, X. (2009). Mining students' behavior in web-based learning programs. *Expert Systems with Applications*, 36(2), 3459–3464.

- Liu, M. y Reed, W. M. (1994). The relationship between the learning strategies and learning Styles in hypermedia environment. *Computers in Human Behavior*, 10(4), 419-434.
- Locke, E. A. y Latham, G. P. (1990). *A theory of goal setting and task performance*. Englewood Cliffs, Nueva Jersey: Prentice-Hall.
- López, O. (2010). *Aprendizaje autorregulado, estilo cognitivo y logro académico en ambientes computacionales* (Tesis doctoral inédita, no publicada). Universidad Pedagógica Nacional, Colombia.
- López, O., Hederich, C. y Camargo, A. (2011). Estilo cognitivo y logro académico. *Educación y Educadores*, 14(1), 67-84.
- López, O., Hederich, C. y Camargo, A. (2012a). Logro de aprendizaje en ambientes hipermediales: andamiaje autorregulador y estilo cognitivo. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 44(2), 13-26.
- López, O., Hederich, C. y Camargo, A. (2012b). Logro en Matemáticas, autorregulación del aprendizaje y estilo cognitivo. *Suma Psicológica*, 19(2), 39-50.
- López, O. y 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. y 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.
- Lyons-Lawrence, C. L. (1994). Effect of learning style on performance in using computer-based instruction in office systems. *The Delta Pi Epsilon Journal*, 36(3), 166-175.
- Moos, D. C. y 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.
- Mouratidis, A., Vansteenkiste, M., Michou, A. y Lens, W. (2013). Perceived structure and achievement goals as predictors of students' self-regulated learning and affect and the mediating role of competence need satisfaction. *Learning and Individual Differences*, 23, 179-186.
- Pantoja, M. (2004). Estilos Cognitivos. *Revista Creando. Año 2, Número 5*. Universidad Nacional Manizales. Recuperado el 15 de marzo de 2013 de :http://ured.manizales.unal.edu.co/modules/unrev_creando/documentos/EstilosCognitivos.pdf
- Pascual-Leone, J. (1989). An organismic process model of Witkin's field-dependence/independence. En T. Globerson y T. Zelniker (Eds.), *Cognitive style and cognitive development* (pp. 36-70). Norwood, Nueva Jersey: Human Development Series.
- Pekrun, R., Elliot, A. J. y Maier, M. A. (2009). Achievement goals and achievement emotions: Testing a model of their joint relations with academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 101(1), 115-135.
- Pintrich, P. y Garcia, T. (1991). Student goal orientation and self-regulation in college classroom. En M. Mahr y P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement. Goals and Self-regulatory Processes*, 7(371-402). Greenwich, CT: JAI.
- Riding, R. y Cheema, I. (1991). Cognitive styles - an overview and integration. *Educational Psychology*, 11 (3-4), 193-215.
- Sawa, H. (1966). Analytic thinking and synthetic thinking. *Bulletin of faculty of Education. Nagasaki*, 13, 1-16.
- Schunk, D. H. (1994). Self-regulation of self-efficacy and attributions in academic settings. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-Regulation of Learning and Performance: Issues and Educational Applications* (pp. 75-99). Hillsdale, Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Schunk, D. H. (1997, marzo). *Self-monitoring as a motivator during instruction with elementary school students*. Ponencia presentada en la conferencia anual de American Education Research Association, Chicago, Illinois.
- Schunk, D. H. y Ertmer, P. A. (1999). Self-regulatory processes during computer skill acquisition: goal and self-evaluative influences. *Journal of Educational Psychology*, 91(2), 251-260.
- Snowman, J. y Biehler, R. (2003). *Psychology applied to teaching* (10th ed.). Boston, Massachusetts: Houghton Mifflin Company.
- Tinajero, C., Castelo, A., Guisande, A. y Páramo, F. (2011). Adaptive teaching and field dependence - independence: instructional implications. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 43(3), 497-510.
- Tinajero, C., Lemos, S. M., Araújo, M., Ferraces, M. J. y Páramo, M. F. (2012). Cognitive style and learning strategies as factors which affect

- academic achievement of brazilian university students. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 25(1), 105-113.
- Valle. A., Cabanach. R., Piñeiro. I., Rodríguez. S, Núñez. J. y González. J. (2001). Metas de aproximación, metas de evitación y múltiples metas académicas. *Psicothema*, 13(4), 546-550.
- Witkin, H. A. y Goodenough, D. R. (1977). Field dependence and interpersonal behavior. *Psychological Bulletin*, 84(4), 661-689.
- Yoon, G. S. (1994). The effect of instructional control, cognitive style and prior knowledge on learning of computer-assisted instruction. *Journal of Educational Technology Systems*, 22(4), 357-370.
- Zimmerman, B. J. (1986). Development of self-regulated learning: Which are the key sub-processes? *Contemporary Educational Psychology*, 16, 307-313.

Para citar este artículo/ to cite this article/ para citar este artigo: López Vargas, O., Ibáñez Ibáñez, J. y Chiguasuque, Sello E. (2014). El estilo cognitivo y la fijación de metas de aprendizaje en ambientes computacionales. *Pensamiento Psicológico*, 12(1), 133-148. doi:10.11144/Javerianacali.PPSI12-1.ecfm