

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
APLICADAS A LA EDUCACIÓN**

**INFLUENCIA DE UN ANDAMIAJE DE AUTOEFICACIA SOBRE EL LOGRO DE
APRENDIZAJE Y LA EFICACIA PERSONAL EN ESTUDIANTES CON
DIFERENTE ESTILO COGNITIVO A TRAVÉS DE UN VIDEOJUEGO.**

BOGOTÁ, MARZO DE 2019

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
MAESTRÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
APLICADAS A LA EDUCACIÓN**

**INFLUENCIA DE UN ANDAMIAJE DE AUTOEFICACIA SOBRE EL LOGRO DE
APRENDIZAJE Y LA EFICACIA PERSONAL EN ESTUDIANTES CON
DIFERENTE ESTILO COGNITIVO A TRAVÉS DE UN VIDEOJUEGO.**

**TESIS DE MAESTRÍA PRESENTADA POR:
MARIO ALBERTO BERMÚDEZ MARTÍNEZ
DANIEL EDISON JAIR GUTIÉRREZ ACOSTA**

**DIRIGIDA POR:
Dr. OMAR LÓPEZ VARGAS**

BOGOTÁ, MARZO DE 2019

Derechos de autor

Los gestores del proyecto declaran que el presente trabajo es original y la autoría es de los mismos; en la medida que se ha requerido de investigaciones de otros autores se han dado los respectivos créditos. (Artículo 42, párrafo 2, del Acuerdo 031 del 4 de diciembre de 2007 del Consejo Superior de la Universidad Pedagógica Nacional)

Este trabajo de grado se encuentra bajo una Licencia Creative Commons de Reconocimiento – No comercial – Compartir igual, por lo que puede ser distribuido, copiado y exhibido por terceros si se muestra en los créditos. No se puede obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 4 de 102	

1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Influencia de un andamiaje de autoeficacia sobre el logro de aprendizaje y la eficacia personal en estudiantes con diferente estilo cognitivo a través de un videojuego.
Autor(es)	Bermúdez Martínez, Mario Alberto Gutiérrez Acosta, Daniel Edison Jair
Director	López Vargas, Omar
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2019, 102 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	AUTOEFICACIA ACADÉMICA, ANDAMIAJE MOTIVACIONAL, LOGRO DE APRENDIZAJE, ESTILOS COGNITIVOS Y VIDEOJUEGOS

2. Descripción
<p>Este documento corresponde a una tesis de grado de maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación, que estudia la influencia de un andamiaje de autoeficacia sobre el logro de aprendizaje y la eficacia personal a través de un videojuego en estudiantes de grado sexto con diferente estilo cognitivo en la dimensión dependencia-Independencia de Campo.</p>

3. Fuentes
<p>Aron, A., Aron, E., & Rubinstein, D. (2001). <i>Estadística para psicología</i>. Pearson Education Buenos Aires.</p>

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 5 de 102	

- Azevedo, R., & Cromley, J. G. (2004). Does training on self-regulated learning facilitate students' learning with hypermedia? *Journal of Educational Psychology*, 96(3), 523.
- Bandura, A. (1995). *Self-efficacy in Changing Societies*. New York: Cambridge university press.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Macmillan.
- Bandura, A., & Cervone, D. (1986). Differential engagement of self-reactive influences in cognitive motivation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 38(1), 92–113. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(86\)90028-2](https://doi.org/10.1016/0749-5978(86)90028-2)
- Bandura, A., Pastorelli, C., Barbaranelli, C., & Caprara, G. V. (1999). Self-efficacy pathways to childhood depression. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(2), 258–269. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.76.2.258>
- Belland, B. R., Kim, C., & Hannafin, M. J. (2014). A Framework for Designing Scaffolds That Improve Motivation and Cognition A Framework for Designing Scaffolds That Improve Motivation and Cognition. *Educational Psychologist*, (February), 37–41. <https://doi.org/10.1080/00461520.2013.838920>
- Bernacki, M., Aguilar, A., & Byrnes, J. (2011). Self-regulated learning and technology enhanced learning environments: An opportunity-propensity analysis. In *Fostering self-regulated learning through ICT* (pp. 1–26).
- Bernacki, M. L., Nokes-Malach, T. J., & Alevan, V. (2015). Examining self-efficacy during learning: variability and relations to behavior, performance, and learning. *Metacognition and Learning*, 10(1), 99–117. <https://doi.org/10.1007/s11409-014-9127-x>
- Berns, A., & Valero-Franco, C. (2013). Videogame-like Applications to Enhance Autonomous Learning. *20 Years of EUROCALL: Learning from the Past, Looking to the Future*, (2013), 38–44. <https://doi.org/10.14705/rpnet.2013.000136>
- Betz, N. E., & Hackett, G. (1983). The relationship of mathematics self-efficacy expectations to the selection of science-based college majors. *Journal of Vocational Behavior*, 23(3), 329–345. [https://doi.org/10.1016/0001-8791\(83\)90046-5](https://doi.org/10.1016/0001-8791(83)90046-5)
- Calderín, C. M., & Csoban, E. (2009). Elementos para un programa de alfabetización informacional: La autoeficacia hacia el uso de la computadora. *Biblios*, (37).

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 6 de 102	

Retrieved from <http://www.redalyc.org/html/161/16119333001/>

- Campos, C. Y. (2003). Estrategias didácticas apoyadas en la tecnología. *Hacia Una Didáctica de La Matemática En La Educación Secundaria*, 1–12. Retrieved from <http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/documentos/somece/77.pdf>
- Carvajal, G., & Rojas, P. (2014). El videojuego como agente motivador en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Gráficas*, 45–55.
- Castro, S. (2006). Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje : Una propuesta para su implementación The styles of learning in the education and learning : A proposal for its implementation, 83–102.
- 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(1), 55–64. <https://doi.org/10.1037//0022-0663.93.1.55>
- Chen, G., Gully, S., & Eden, D. (2001). Validation of a New General Self-Efficacy Scale. *Organizational Research Methods*, 4(1), 62–83. <https://doi.org/10.1177/109442810141004>
- Chen, L., Hsiao, B., Chern, C., & Chen, H. (2014). Affective mechanisms linking Internet use to learning performance in high school students: A moderated mediation study. *Computers in Human Behavior*, 35, 431–443. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.03.025>
- Chou, H.-W. (2001). Influences of cognitive style and training method on training effectiveness. *Computers & Education*, 37(1), 11–25. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0360-1315\(01\)00028-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0360-1315(01)00028-8)
- Chung, G. K. W. K., Kilchan Choi, Baker, E. L., & Cai, L. (2014). The Effects of Math Video Games on Learning: a randomized evaluation study with innovative impact estimation techniques. *CRESST Report*, (August).
- Cortés, Z. J. C., Guerrero, M. L., Morales, O. C., & Pedroza, C. L. (2014). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): Aplicaciones Tecnológicas para el Aprendizaje de las Matemáticas. *UNION. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 39, 141–161.
- Delgado, M. (2014). La educación básica y media en Colombia: retos en equidad y calidad. *Los Desafíos de Educación Preescolar, Básica y Media En América*

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 7 de 102	

Latina, 123.

- Doyle, D., & Brown, F. W. (2000). Using a business simulation to teach applied skills – the benefits and the challenges of using student teams from multiple countries. *Journal of European Industrial Training*, 24(6), 330–336. <https://doi.org/10.1108/03090590010373316>
- Dwyer, F., & Moore, D. (1994). The effect of colour coding and test type (visual/verbal) on students identified as possessing different field dependence levels. *British Journal of Educational Technology*, 25(3), 217–219. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.1994.tb00108.x>
- Eichenbaum, A., Bavelier, D., & Green, C. . (2014). Play That Can Do Serious Good. *American Journal of Play*, 7(1), 50–72.
- 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(1), 43–59. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.lindif.2005.06.006>
- Gros, S. B. (2000). La dimensión socioeducativa de los videojuegos. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 2000(Num. 12 / junio 00), 11.
- Harter, S. (1992). Visions of Self: Beyond the Me in the Mirror. In *Nebraska Symposium on Motivation* (pp. 4099–4144).
- Hederich, C. (2004). *Estilo cognitivo en la dimensión de Independencia-Dependencia de Campo – Influencias culturales e implicaciones para la educación*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Hederich, M. C. (2007). Estilo cognitivo en la dimensión de dependencia independencia de campo. Influencias culturales e implicaciones para la educación. *Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá*.
- Heyne, K., Pavlas, D., Salas, E., Lazzara, E., & Bedwell, W. (2012). Game-based Learning: The Impact of Flow State and Videogame Self-efficacy. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 54(28), 2398–2402. <https://doi.org/10.1177/154193121005402808>
- Hodges, C. (2008). Self-efficacy in the context of online learning environments: A review of the literature and directions for research. *Performance Improvement*

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 8 de 102	

Quarterly, 20(3/4), 7. <https://doi.org/10.1002/piq.20001>

Icfes. (2017). Informe nacional de resultados Colombia en PISA 2015.

Jan, S. K. (2015). The Relationships Between Academic Self-Efficacy, Computer Self-Efficacy, Prior Experience, and Satisfaction With Online Learning. *American Journal of Distance Education*, 29(1), 30–40. <https://doi.org/10.1080/08923647.2015.994366>

Jiménez-Palacios, R., & Cuenca López, J. (2015). El uso didáctico de los videojuegos. Concepciones e ideas de futuros docentes de ciencias sociales. *CLIO. History and History Teaching*, (41), 44.

Joo, Y., Bong, M., & Choi, H. (2000). Self-efficacy for self-regulated learning, academic self-efficacy, and internet self-efficacy in web-based instruction. *Educational Technology Research and Development*, 48(2), 5–17. <https://doi.org/10.1007/BF02313398>

Kim, C., & Hodges, C. (2012). Effects of an emotion control treatment on academic emotions, motivation and achievement in an online mathematics course. *Instructional Science*, 40(1), 173–192. <https://doi.org/10.1007/s11251-011-9165-6>

Kranzler, J., & Pajares, F. (1997). An Exploratory Factor Analysis of the Mathematics Self-Efficacy Scale Revised (MSES-R). *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 29(2), 215–228.

Leader, L. F., & Klein, J. D. (1996). The effects of search tool type and cognitive style on performance during hypermedia database searches. *Educational Technology Research and Development*, 44(2), 5–15. <https://doi.org/10.1007/BF02300537>

Lee, J. E., Huang, C., Pope, Z., & Gao, Z. (2015). Integration of Active Video Games in Extracurricular Activity at Schools. *JTRM in Kinesiology*, 1–10.

Lent, R. W., Lopez, F. G., & Bieschke, K. J. (1991). Mathematics Self-Efficacy: Sources and Relation to Science-Based Career Choice. *Journal of Counseling Psychology*, 38(4), 424–430. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.38.4.424>

Lepper, M. R., & Woolverton, M. (2002). The wisdom of practice: Lessons learned from the study of highly effective tutors. *Improving Academic Achievement: Impact of Psychological Factors on Education*, 135–158.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 9 de 102	

- Lim, C. K. (2001). Computer self-efficacy, academic self-concept, and other predictors of satisfaction and future participation of adult distance learners. *American Journal of Distance Education*, 15(2), 41–51. <https://doi.org/10.1080/08923640109527083>
- Lopez, O. (2010). Aprendizaje autorregulado, estilo cognitivo y logro académico en ambientes computacionales (Disertación Doctoral, Tesis doctoral inédita. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- López, O. (2010). *Aprendizaje autorregulado, estilo cognitivo y logro académico en ambientes computacionales*. Universidad Pedagógica Nacional.
- López, O., Hederich, C., & Camargo, A. (2011). Estilo cognitivo y logro académico. *Educación y Educadores*, 14(1), 67–82.
- López, O., Hederich, C., & Camargo, Á. (2012). Logro de aprendizaje en ambientes hipermediales: andamiaje autorregulador y estilo cognitivo. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 16.
- López, O., Ibáñez, J., & Chiguasuque, E. (2014). El estilo cognitivo y la fijación de metas de aprendizaje en ambientes computacionales 1 Cognitive Style and Learning Goals Setting in Computational Environments O estilo cognitivo e a fixação de metas de aprendizagem em ambientes computacionais. *Pensamiento Psicológico*, 12(1), 133–148. <https://doi.org/10.11144/Javerianacali.PPSI12-1.ecfm>
- López, O., Sanabria, L., & Sanabria, M. (2014). Logro de aprendizaje en ambientes computacionales : Autoeficacia , metas y estilo cognitivo, 31.
- 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(1), 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(11), 29–41.
- Lozano Rodríguez, A. (2000). Estilos de aprendizaje y enseñanza : un panorama de la estilística educativa.
- Malone, T. W. (1987). Making learning fun: A taxonomic model of intrinsic motivations

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 10 de 102	

for learning. *Conative and Affective Process Analysis*.

Mertler, C. A., & Vannatta, R. R. (2017). *Advanced and multivariate statistical methods: Practical application and interpretation*. Routledge.

Moos, D. C., & Azevedo, R. (2009). Self-efficacy and prior domain knowledge: To what extent does monitoring mediate their relationship with hypermedia learning? *Metacognition and Learning*, 4(3), 197–216. <https://doi.org/10.1007/s11409-009-9045-5>

Nelson, B. C., & Ketelhut, D. J. (2008). Exploring embedded guidance and self-efficacy in educational multi-user virtual environments. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 3(4), 413–427. <https://doi.org/10.1007/s11412-008-9049-1>

Orvis, K. A., Horn, D. B., & Belanich, J. (2008). The roles of task difficulty and prior videogame experience on performance and motivation in instructional videogames. *Computers in Human Behavior*, 24(5), 2415–2433. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.02.016>

Orvis, K. A., Orvis, K. L., Belanich, J., & Mullin, L. N. (2007). The influence of trainee gaming experience on affective and motivational learner outcomes of videogame-based training environments. *Computer Games and Team and Individual Learning*, 125–143.

Owen, S., & Froman, R. (1988). Development of a college academic self-efficacy scale. *Paper Presented at the Annual Meeting of the National Council on Measurement in Education (New Orleans, LA, April 6-8, 1988)*.

Paula, B. H. De, & Valente, J. A. (2015). Jogos digitais e educação: uma possibilidade de mudança da abordagem pedagógica no ensino formal. *Revista Ibero-Americana de Educação*, 70, 9–28.

Pérez, L. (2015). Estilos cognitivos y rendimiento académico en estudiantes del programa de formación complementaria de una institución educativa del departamento de antioquia. *Repositorio Institucional Universidad de Manizales.*, 32. Retrieved from <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/handle/6789/2016>

Pintrich, P., Smith, D., Garcia, T., & McKeachie, W. (1991). A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Ann Arbor. Michigan*, 48109, 1259. <https://doi.org/ED338122>

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 11 de 102	

- Plant, A., Baylor, A., Doerr, C., & Rosenberg-Kima, R. (2009). Changing middle-school students' attitudes and performance regarding engineering with computer-based social models. *Computers and Education*, 53(2), 209–215. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.01.013>
- Pretelínn-Ricárdez, A., & Sacristán, A. I. (2015). Videogame construction by engineering students for understanding modelling processes: The case of simulating water behaviour. *Informatics in Education*, 14(2), 265–277. <https://doi.org/10.15388/infedu.2015.15>
- Puzziferro, M. (2008). Online Technologies Self-Efficacy and Self-Regulated Learning as Predictors of Final Grade and Satisfaction in College-Level Online Courses. *American Journal of Distance Education*, 22(2), 72–89. <https://doi.org/10.1080/08923640802039024>
- Ramirez, J. (2018). *Ambiente de aprendizaje computacional y su influencia en la autoeficacia, carga cognitiva, logro de aprendizaje y estilo cognitivo en al dimensión DIC*. Universidad Pedagógica Nacional.
- Rico-García, M. M., & Agudo Garzón, J. E. (2015). Aprendizaje móvil de inglés mediante juegos de espías en Educación Secundaria. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(1), 121–139. <https://doi.org/10.5944/ried.19.1.14893>
- Schunk, D. H. (1991). Self-Efficacy and Academic Motivation. *Educational Psychologist*, 26(3–4), 207–231. <https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653133>
- Schunk, D., & Pajares, F. (2002). The development of academic self-efficacy. *Development of Achievement Motivation*, 1446, 15–31. <https://doi.org/10.1016/b978-012750053-9/50003-6>
- Schwarzer, R., & Jerusalem, M. (1995). General Self-efficacy Scale. *Measures in Health Psychology: A User's Portfolio. Causal and Control Beliefs*, (2008), 35–37. <https://doi.org/10.1037/t00393-000>
- Shapka, J. D., & Ferrari, M. (2003). Computer-related attitudes and actions of teacher candidates. *Computers in Human Behavior*, 19(3), 319–334.
- Shea, P., & Bidjerano, T. (2010). Learning presence: Towards a theory of self-efficacy, self-regulation, and the development of a communities of inquiry in online and blended learning environments. *Computers and Education*, 55(4), 1721–1731.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 12 de 102	

<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.07.017>

Shen, D., Cho, M. H., Tsai, C. L., & Marra, R. (2013). Unpacking online learning experiences: Online learning self-efficacy and learning satisfaction. *Internet and Higher Education*, 19, 10–17. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.04.001>

Sherer, M., & Maddux, J. (1982). The self-efficacy scale-construction and validation. *Psychological Reports*, 51, 663–671. <https://doi.org/10.2466/pr0.1982.51.2.663>

Shunk, D., & Zimmerman, B. (1997). Social origins of self-regulatory competence, 195–208.

Sins, P., van Joolingen, W., Savelsbergh, E., & van Hout-Wolters, B. (2008). Motivation and performance within a collaborative computer-based modeling task: Relations between students' achievement goal orientation, self-efficacy, cognitive processing, and achievement. *Contemporary Educational Psychology*, 33(1), 58–77. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2006.12.004>

Tennant, M. (2017). *Psychology and Adult Learning*. Routledge.

Tinajero, C., & Páramo, M. F. (1998). Field dependence — independence and strategic learning, 29, 251–262.

Toering, T., Elferink-gemser, M. T., Jonker, L., & Heuvelen, M. J. G. Van. (2012). Measuring self-regulation in a learning context : Reliability and validity of the Self-Regulation of Learning Self-Report Scale (SRL-SRS), 10(1), 24–38.

Tsai, C., Chuang, S., Liang, J., & Tsai, M. (2011). Self-efficacy in internet-based learning environments: A literature review. *Educational Technology and Society*, 14(4), 222–240.

Usher, E. L., & Pajares, F. (2008). Sources of Self-Efficacy in School: Critical Review of the Literature and Future Directions. *Review of Educational Research*, 78(4), 751–796. <https://doi.org/10.3102/0034654308321456>

Usher, E. L., & Pajares, F. (2009). Sources of self-efficacy in mathematics: A validation study. *Contemporary Educational Psychology*, 34(1), 89–101. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2008.09.002>

Valencia-vallejo, N., López-Vargas, O., & Sanabria-Rodríguez, L. (2016). Self-Efficacy in Computer-Based Learning Environments : A Bibliometric Analysis *. *Departamento De Tecnología Nacional, Universidad Pedagógica Nacional,*

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 13 de 102	

1839–1857. <https://doi.org/10.4236/psych.2016.714170>

Valencia-Vallejo, N., López-Vargas, O., & Sanabria-Rodríguez, L. (2018). Effect of Motivational Scaffolding on E-Learning Environments: Self-Efficacy, Learning Achievement, and Cognitive Style. *Journal of Educators Online*, 15(1). <https://doi.org/10.9743/jeo2018.15.1.5>

Valencia, N. (2018). *Autoeficacia académica, capacidad metacognitiva, logro de aprendizaje y estilo cognitivo en ambientes e-learning*. Universidad Pedagógica Nacional.

Vendlinski, T., Chung, G., Binning, K., & Buschang, R. E. (2011). Teaching Rational Number Addition Using Video Games: The Effects of Instructional Variation. *Educational Research*, 3. Retrieved from <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED527531.pdf>

Wang, S.-L., & Lin, S. S. J. (2007). The effects of group composition of self-efficacy and collective efficacy on computer-supported collaborative learning. *Computers in Human Behavior*, 23(5), 2256–2268.

Zimmerman, B. J., Bonner, S., & Kovach, R. (1996). *Developing self-regulated learners: Beyond achievement to self-efficacy*. American Psychological Association.

4. Contenidos

El presente trabajo consta de siete capítulos. Capítulo 1: Descripción del problema, preguntas y objetivos de investigación. Capítulo 2: Marco teórico que incorpora la autoeficacia y su efecto tanto en la educación general como en las matemáticas, específicamente. Capítulo 3: Sobre el estilo cognitivo en la dimensión Dependencia-Independencia de campo y su influencia en el campo educativo cuando se interactúa además con un ambiente computacional. Capítulo 4: Se realiza una descripción del videojuego diseñado para la investigación y la forma en que se le incorporó un módulo de autoeficacia. Capítulo 5: Se presenta el proceso metodológico seguido para la investigación, incluye el diseño de la investigación, variables objeto de estudio, instrumentos de medición del estilo cognitivo, autoeficacia académica y pruebas de conocimientos. Capítulo 6: Se muestran los resultados de la investigación, tomando

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 14 de 102	

los datos de las pruebas realizadas (estilo cognitivo, autoeficacia y pruebas de conocimientos) y se analizan usando el modelo multivariado de varianza MANCOVA con el fin de poner de manifiesto la influencia de las variables independientes sobre las dependientes considerando la influencia de las variables asociadas. Por último, capítulo 7: Síntesis de los resultados y conclusiones, además de sugerencias para proyectos a priori.

5. Metodología

Este estudio es de tipo cuasi-experimental, se encuentra bajo un diseño factorial 2x3 con dos grupos de estudiantes de grado sexto pertenecientes a la Institución Educativa Departamental Domingo Savio ubicado en la zona urbana de la ciudad de Guasca en Cundinamarca, Colombia.

Durante el estudio a cada estudiante se le entregó una tableta con soporte Android en la cual se instaló una aplicación diseñada por los gestores del proyecto en la cual por medio de un entorno de videojuego se presenta a los estudiantes retos académicos y evaluaciones acerca de cinco temáticas. Participaron 52 estudiantes de secundaria con edades entre 11 y 16 años, que cursan grado sexto, entre los estudiantes se encuentran 27 hombres (51,9%) y 25 mujeres (48,1%). Entre las variables objeto de estudio se tienen dos variables dependientes que son: el logro de aprendizaje medido en términos de resolución de problemas en matemáticas mediante el promedio de 5 evaluaciones y la percepción de autoeficacia mediante un Test Self-Regulation of Learning Self-Report Scale (SRL-SRS). También se tiene una variable independiente con dos valores: Videojuego con módulo de autoeficacia y videojuego sin módulo de autoeficacia. Se consideran una variable asociada, que sería el estilo cognitivo en la dimensión dependencia-independencia de campo, con tres valores: Dependientes de campo, Intermedios e Independientes de campo. Por último, se consideraron las co-variables: Autoeficacia inicial del estudiante y logro previo de los estudiantes.

Los estudiantes interactuaron con el videojuego por 15 sesiones de dos horas cada una durante cinco semanas de forma individual, cada uno tenía su propia tableta digital, con su respectivo usuario y contraseña. Con estos datos, se daba continuidad al trabajo en los niveles según la sesión previa que haya alcanzado, el dispositivo guardaba de forma local el progreso de los estudiantes y una vez finalizada la última semana se procedió a llevar estos datos a una base de datos para ser analizados por

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela Superior de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 15 de 102	

un software especializado. Posteriormente, para determinar la existencia o no de diferencias significativas en el logro de aprendizaje y en la percepción de autoeficacia académica entre los estudiantes de diferente estilo cognitivo, se realiza un análisis de varianza factorial 2X3, mediante el método Mancova. En un capítulo posterior se detalla el procedimiento seguido para esta técnica.

6. Conclusiones

Los resultados encontrados en este estudio resaltan la importancia y el papel crucial que juega la autoeficacia académica y el estilo cognitivo en el aprendizaje de las matemáticas, además de la necesidad de considerar estos dos aspectos en el momento de desarrollar propuestas que involucren ambientes computacionales, tal como la literatura a priori ha demostrado. Esta investigación también permite ser referente a investigaciones que consideren los videojuegos como medio para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Esta propuesta permitió dar una sugerencia sobre como disminuir las diferencias existentes entre los estudiantes con diferente estilo cognitivo en la dimensión DIC en términos del logro de aprendizaje en el área de las matemáticas. Por último, esta investigación igualmente ofrece sustento teórico a otras investigaciones que busquen estudiar la incorporación de andamiajes de tipo motivacional en ambientes hipermedia y evaluar su influencia sobre el logro de aprendizaje y la autoeficacia académica en estudiantes con diferente estilo cognitivo en la dimensión DIC.

Elaborado por:	Bermúdez Gutiérrez Acosta,	Martínez, Daniel Edison Jair	Mario	Alberto
Revisado por:	López Vargas, Omar			

Fecha de elaboración del Resumen:	18	05	2019
--	----	----	------

DEDICATORIA

A mi madre, eternamente agradecido, por su incondicional fe en mí.

A mi hermano Héctor, quien día a día me ha hecho crecer como persona.

A mi hermano Diego, mi hermana Adriana y mi padre, quienes de una u otra forma siempre me han apoyado.

A mi esposa, por su gran comprensión.

A mi hija, mi inspiración.

Mario Alberto Bermúdez Martínez

A Dios todopoderoso quien ilumino, protegió y guio mi camino para lograr esta meta.

A mis padres quienes han sido el motor y la base de mi vida, los cuales forman parte integral de esta ardua labor como docente y que con su apoyo incondicional me brindaron todas las garantías para sacar adelante este proyecto de vida.

A mi hija quien con su inocencia y compañía me ha ayudado a forjar nuevas metas y a buscar siempre lo mejor dentro de mi vida profesional y personal.

A Daniela que de manera desinteresada e incondicional me brindo la fortaleza y el valor de afrontar los retos diarios de la vida y a llevar este camino a buen término.

A mis estudiantes por brindarme su apoyo y confianza.

Daniel Edison Jair Gutiérrez Acosta

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia y con un profundo afecto deseo agradecer a mi director de tesis Dr. Omar López Vargas, su excelente guía y gran compromiso fueron cruciales en todo el proceso de desarrollo de esta investigación. *Profe, muchas gracias* no sólo por el excelente profesional que siempre demostró ser sino también, por la fe puesta en esta propuesta que en sus comienzos no creía que podría ser objeto válido de estudio.

También agradezco a mi familia, que desde muy pequeño me ha enseñado que el camino que debo seguir debe ser el del conocimiento y siempre han velado porque así sea.

A mi compañero de tesis, por su compromiso y arduo trabajo.

Al colegio Domingo Savio y los estudiantes que participaron en este estudio.

A la Universidad Pedagógica Nacional y a todos los docentes, coordinadores y administrativos de la Maestría en Tecnologías de la Información Aplicadas a la Educación, por cada uno de los espacios compartidos y todos los conocimientos adquiridos.

A Dios, que todo lo hace posible.

Mario Alberto Bermúdez Martínez

Al Doctor Omar López Vargas asesor de tesis de la maestría, quien acompañó con su gran conocimiento este proyecto y que con su compromiso anegable y guía incondicional brindó todo su apoyo para desarrollar este trabajo de investigación.

A mi gran compañero de tesis, quien con su esfuerzo, trabajo y dedicación llevó a cabo una labor intachable y un gran compromiso con la formulación y desarrollo de la tesis.

A mis compañeros de la maestría por brindarme su apoyo en los momentos que más lo necesitaba y por acompañar desinteresadamente este arduo camino de la profundización académica.

Daniel Edison Jair Gutiérrez Acosta

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	23
1. EL ESTUDIO	25
1.1. NECESIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	25
1.2. PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
1.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	27
1.4. OBJETIVOS	27
1.4.1. Objetivo General.....	27
1.4.2. Objetivos Específicos	27
1.5. ASPECTOS METODOLÓGICOS	28
1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	28
1.6.1. Los alcances.....	28
1.6.2. Las Limitaciones	29
2. MARCO CONCEPTUAL AUTOEFICACIA	31
2.1. AUTOEFICACIA	31
2.2. LA AUTOEFICACIA Y EL DESEMPEÑO ACADÉMICO.....	32
2.3. AUTOEFICACIA EN AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE MEDIADA POR LA TECNOLOGÍA	33
3. ESTILO COGNITIVO	37
3.1. ESTILO COGNITIVO Y LA DIMENSIÓN DEPENDENCIA – INDEPENDENCIA DE CAMPO (DIC).....	37
3.2. DIMENSIÓN DIC Y EL LOGRO DE APRENDIZAJE.....	38
4. DESCRIPCIÓN DEL VIDEOJUEGO	42
4.1. INICIO Y REGISTRO DE USUARIOS	42
4.2. UNIDADES DE APRENDIZAJE.....	43
4.3. FIJACIÓN DE METAS.....	45
4.4. ESCENARIOS DEL VIDEOJUEGO Y COMPONENTES DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE	46
4.5. APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA.....	48
5. METODOLOGÍA.....	51
5.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y VARIABLES DE ESTUDIO	51

5.1.1.	Variables Dependientes	51
5.1.2.	Variable Independiente.....	51
5.1.3.	Variable Asociada.....	51
5.1.4.	Co-variables.....	52
5.2.	HIPÓTESIS	52
5.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	52
5.4.	INSTRUMENTOS.....	52
5.4.1.	Instrumento para la medición de la Autoeficacia	52
5.4.2.	Prueba EFT Para Determinar El Estilo Cognitivo En La Dimensión DIC.....	53
5.4.3.	Logro de aprendizaje	53
5.5.	PROCEDIMIENTO.....	55
6.	RESULTADOS	57
6.1.	ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES PREVIAS A LA IMPLEMENTACIÓN DEL VIDEOJUEGO	57
6.1.1.	Autoeficacia académica inicial.....	57
6.1.2.	Logro Previo.....	58
6.1.3.	Estilo Cognitivo.....	59
6.2.	ANÁLISIS DEL EFECTO DEL VIDEOJUEGO	60
6.3.	VARIABLES DEPENDIENTES	60
6.3.1.	Logro de Aprendizaje	60
6.3.2.	Autoeficacia Académica (SRL-SRS).	61
6.4.	ANÁLISIS MULTIVARIADO (MANCOVA).....	62
6.4.1.	Verificación de supuestos.....	62
6.4.2.	Contrastes Multivariados.....	64
6.4.3.	Análisis Mancova	65
6.4.4.	Análisis descriptivo de la influencia del estilo cognitivo sobre las variables dependientes	69
7.	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	72
7.1.	AUTOEFICACIA ACADÉMICA, ANDAMIAJE Y LOGRO DE APRENDIZAJE.	72
7.2.	ESTILO COGNITIVO Y EL LOGRO DE APRENDIZAJE.....	73
7.3.	RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	74
7.4.	CONTRIBUCIONES, LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES	75
7.4.1.	Contribuciones.....	75

7.4.2. Limitaciones	76
7.4.3. Recomendaciones	76
LISTA DE REFERENCIAS.....	78
ANEXO 1. Manual de instalación del videojuego	86
ANEXO 2. Manual de usuario del videojuego.....	87
ANEXO 3. Cuestionario SRL-SRS (Self-Regulation of Learning Self-Report Scale)....	94
ANEXO 4. Test de Figuras Enmascaradas (EFT, Embedded Figures Test) (versión Sawa-Gotschaldt)	95

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Comparación entre DC e IC, adaptado de Castro (2006) y Lozano (2000)	37
Tabla 2. Grupos objeto de estudio. Diseño factorial 2x3	52
Tabla 3. Escala y sub escala del cuestionario SRL-SRS que se utilizaron para la investigación.	53
Tabla 4. Pretest Autoeficacia SRL-SRS	57
Tabla 5. Logro Previo	58
Tabla 6. Prueba EFT	59
Tabla 7. Estilo cognitivo en la dimension DIC	59
Tabla 8. Logro de Aprendizaje	60
Tabla 9. Postest Autoeficacia SRL-SRS	61
Tabla 10. Prueba de Shapiro - Wilk. Para verificar la normalidad de las variables dependientes.	63
Tabla 11. Prueba de Box sobre la igualdad de las matrices de covarianzas.	63
Tabla 12. Prueba de esfericidad de Bartlett	63
Tabla 13. Contrastes multivariados	64
Tabla 14. Prueba de los Efectos - Intersujetos.....	66
Tabla 15. Estimaciones de la influencia del estilo cognitivo sobre las variables	69
Tabla 16. Comparaciones por parejas del estilo cognitivo.....	70

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Inicio del videojuego.....	43
Figura 2. Inicio de sesión o Registro	43
Figura 3. Unidades de Aprendizaje	44
Figura 4. Fijación de metas.....	45
Figura 5. Retroalimentación del juego y la meta fijada.....	45
Figura 6. Escenarios en los criterios de divisibilidad	46
Figura 7. Escenarios en operaciones con números enteros	47
Figura 8. Repaso de las unidades de aprendizaje	47
Figura 9. Experiencias de éxito y persuasión verbal	48
Figura 10. Persuasión verbal	49
Figura 11. Logro de Aprendizaje.....	55
Figura 12. Comparativo Pretest Autoeficacia SRL-SRS.....	58
Figura 13. Comparativo Logro Previo.....	59
Figura 14. Comparación del Logro de Aprendizaje entre grupos con autoeficacia y sin autoeficacia.....	61
Figura 15. Comparativo Postest Autoeficacia SRL-SRS	62
Figura 16. Videojuego y Estilo Cognitivo y su influencia en la autoeficacia	67
Figura 17. Medias marginales de la autoeficacia	67
Figura 18. Videojuego y Estilo Cognitivo y su influencia en el logro de aprendizaje	68
Figura 19. Medias marginales del logro de aprendizaje.....	68

INTRODUCCIÓN

La percepción de autoeficacia en estudiantes puede tener un alto impacto sobre el logro académico y la motivación, por esta razón, alumnos con bajos niveles de autoeficacia, son los que no creen en sus capacidades y constantemente presentan resultados académicos bajos y de la misma forma, los que presenten alto rendimiento en sus niveles de autoeficacia suelen invertir mayores esfuerzos en el desarrollo de sus actividades de aprendizaje y por consiguiente, obtener mejores resultados académicos. Con este análisis, se da la premisa de que la autoeficacia es un predictor del logro de aprendizaje. (Calderín & Csoban, 2009; López & Triana, 2013; López, Sanabria, & Sanabria, 2014; López & Valencia, 2012).

De acuerdo a lo anterior se busca con este proyecto de investigación presentar una alternativa que permita incrementar los niveles de autoeficacia de estudiantes de secundaria por medio de un videojuego que incluye un módulo de autoeficacia, el cual, a su vez, repercute en favorecer el logro de aprendizaje en matemáticas. Esto se logra analizando la influencia de un andamiaje de autoeficacia sobre el logro de aprendizaje en estudiantes con diferente estilo cognitivo a través de un videojuego.

Para efectos de esta investigación se presenta el contenido de la misma. Capítulo 1: Descripción del problema, preguntas y objetivos de investigación. Capítulo 2: Marco teórico que incorpora la autoeficacia y su efecto tanto en la educación general como en las matemáticas, específicamente. Capítulo 3: Sobre el estilo cognitivo en la dimensión Dependencia-Independencia de campo y su influencia en el campo educativo cuando se interactúa además con un ambiente computacional. Capítulo 4: Trata sobre la incorporación de videojuegos en la educación y la necesidad de un módulo de autoeficacia en los mismos. Capítulo 5: Se presenta el proceso metodológico seguido para la investigación, incluye el diseño de la investigación, variables objeto de estudio, instrumentos de medición del estilo cognitivo, autoeficacia académica y pruebas de conocimientos. Por último, en este mismo capítulo, se presenta una descripción del videojuego diseñado (en sus dos versiones) para la investigación. Capítulo 6: Se muestran los resultados de la investigación, tomando los datos de las pruebas realizadas (estilo cognitivo, autoeficacia y pruebas de conocimientos) y se analizan usando el modelo multivariado de varianza MANCOVA con el fin de poner de manifiesto la influencia de las variables independientes sobre las dependientes considerando la influencia de las variables asociadas. Por último, capítulo 7: Síntesis de los resultados y conclusiones, además de sugerencias para proyectos a priori.

1. EL ESTUDIO

1.1. NECESIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

En el año 2006 Colombia participó por primera vez en las pruebas PISA (Program for International Student Assessment) junto a 65 países, ocupando el puesto número 64. En la última participación (2015), aunque subió algunas posiciones todavía se encuentra dentro de los últimos puestos, más de la mitad de los estudiantes se encuentran en los niveles más bajos principalmente en matemáticas, la mejora fue inferior frente a otras áreas evaluadas. De la misma forma, las pruebas Saber 11 de los últimos tres años ubican aproximadamente al 50% de los estudiantes en los niveles de desempeño más bajos en matemática (Delgado, 2014; Icfes, 2017).

Para mejorar este déficit en el aprendizaje en matemáticas, surge la obligación de buscar nuevas formas de cátedra, más interacción con el conocimiento y aumentar los bancos de consulta de los estudiantes; es así, como surge la necesidad de utilizar la tecnología en el aula como un gran recurso en la simulación de eventos, recrear experimentos, modelar sistemas, optimización de recursos, representar gráficamente formulas, etc. Más cuando la misma tecnología ofrece, además, la posibilidad de generar autonomía en los estudiantes, brindar la oportunidad de aumentar la autoeficacia y la eventualidad de intercambiar ideas, conocimientos y reflexiones entre estudiantes. Por lo tanto, y para mejorar el proceso de enseñanza es evidente y necesario apoyarse en estrategias didácticas para la educación mediadas por la tecnología, estas estrategias son fuente de procesos facilitadores del aprendizaje que cumplen con la función de contribuir a mejorar los resultados académicos (Campos, 2003)

Las variables mencionadas anteriormente, muestran un objetivo claro que es el de buscar una mejoría notable en el desarrollo de las habilidades matemáticas, un fortalecimiento en el pensamiento y un gran afianzamiento en las capacidades de cada sujeto, aspectos favorables en los estudiantes, generados por los ambientes tecnológicos de aprendizaje de las matemáticas (Cortés, Guerrero, Morales, & Pedroza, 2014)

Es así, como surge la posibilidad de mejorar el aprendizaje de los estudiantes mediante el uso de videojuegos. En este sentido, en el mundo se han venido desarrollando escenarios que permiten a los estudiantes en diferentes dominios de conocimiento usarlos de manera acertada como menciona Paula y Valente (2015), por ejemplo en idiomas (Berns & Valero-Franco, 2013; Rico-García & Agudo Garzón, 2015), sociales (Jiménez-Palacios & Cuenca López, 2015), educación física (Lee, Huang, Pope, & Gao, 2015), promoviendo capacidades cognitivas (Eichenbaum, Bavelier, & Green, 2014), en la dimensión cognitiva (Gros, 2000) y desde luego en matemáticas (Carvajal & Rojas, 2014; Chung, Kilchan Choi, Baker, & Cai, 2014; Pretelínn-Ricárdez & Sacristán, 2015; Vendlinski, Chung, Binning, & Buschang, 2011). En otras palabras, la inclusión de videojuegos como herramienta de aprendizaje y enseñanza ha estado presente en los últimos años en la educación y deja entrever que ofrece beneficios en el campo pedagógico.

Sin embargo, el aprendizaje por medio de ambientes hipermedia no implica efectividad en el mismo (Azevedo & Cromley, 2004), se debe tener en cuenta la actitud como se desarrollen

(Shapka & Ferrari, 2003) y los factores psicológicos asociados (Lepper & Woolverton, 2002) para determinar su éxito o su fracaso. No todas las experiencias con ambientes virtuales en escenarios educativos son efectivas, mientras algunos estudiantes usan estos medios de manera eficaz y motivada, otros no alcanzan su meta en el aprendizaje. Existen dos razones principales que podrían explicar esta posición: la autoeficacia y el estilo cognitivo en la dimensión dependencia - independencia de campo de los aprendices (López & Triana, 2013; López, Sanabria, & Sanabria, 2014; López & Valencia, 2012)

En cuanto a la autoeficacia, los estudios muestran que es un predictor de logro de aprendizaje. Las personas que creen más en sus capacidades presentan un mayor esfuerzo y dedicación al desarrollo de las tareas de aprendizaje (Chou, 2001; Gerhardt & Brown, 2006; Wang & Lin, 2007). En el ámbito educativo, las personas que no creen en sí mismos, probablemente, inviertan menor tiempo y dedicación en el desarrollo de las actividades de aprendizaje y, esto posiblemente, se vea traducido en un menor logro de aprendizaje (Calderín & Csoban, 2009; López & Triana, 2013; López, Sanabria, & Sanabria, 2014; López & Valencia, 2012). En este orden de ideas, la percepción de autoeficacia de algunos estudiantes puede tener una alta influencia sobre el logro académico y la motivación, por esta razón, aquellos alumnos que presentan un menor rendimiento en sus desempeños posiblemente son los que no creen en sus capacidades para el estudio de las matemáticas, presentándose así, un déficit en los niveles de autoeficacia.

En cuanto a la segunda razón, el estilo cognitivo, la generalidad de los estudios muestra de forma sistemática que los estudiantes denominados independientes de campo obtienen desempeños académicos más altos, que sus compañeros dependientes de campo (Hederich, 2004; López et al., 2014). Las investigaciones evidencian que en el área del dominio de conocimiento de las matemáticas, estos resultados son significativos (López, Hederich & Camargo, 2011). Posiblemente, los estudiantes dependientes de campo, tengan bajos niveles de autoeficacia académica en el aprendizaje de las matemáticas. Es factible que estas dos nociones psicológicas estén asociadas con el logro de aprendizaje y, en parte, puedan explicar los resultados de las diferentes pruebas que presentan los estudiantes en el área de las matemáticas (López & Triana, 2013; López, Sanabria, & Sanabria, 2014; López & Valencia, 2012)

Actualmente, en el ámbito de la investigación de la tecnología se están trabajando estos ambientes con andamiajes computacionales de autoeficacia para ayudar a los estudiantes en el logro de sus aprendizajes y en el desarrollo de sus habilidades metacognitivas y motivacionales. En este orden de ideas, se propone diseñar un videojuego que involucre un andamiaje para favorecer la autoeficacia de los estudiantes y así beneficiar el logro de aprendizaje tanto de estudiantes independientes de campo como dependientes de campo y en esta medida, alcanzar el logro de aprendizaje.

1.2. PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN

El propósito de esta investigación es verificar y validar una estrategia que impacte en los niveles de autoeficacia de los estudiantes de forma positiva por medio de un videojuego y así mismo, apoyar en la obtención de los logros académicos correspondientes.

En este sentido, se diseña un videojuego para dispositivos móviles con soporte Android 4.1 o superior, en este se incorpora un módulo de autoeficacia que se activa si el estudiante pertenece o no a un grupo determinado. De esta forma, el videojuego fomenta la percepción de autoeficacia promoviendo las experiencias exitosas en caso de obtenerlas y si no, promoviendo la persistencia, la dedicación, el compromiso y el esfuerzo como formas de sobrellevar estos momentos de duda e incertidumbre, en resumen, alentando constantemente el alcance del logro académico.

Por otra parte, cuando el estudiante pertenece al grupo que no tiene módulo de autoeficacia, el software se limita a presentar al estudiante las diferentes temáticas a trabajar, las evaluaciones y el avance o no que va llevando dentro del videojuego. El videojuego se diseña para estudiantes de grado sexto y trata temas netamente aritméticos, por medio del cual se estudia el efecto de la implementación de un módulo de autoeficacia en el aprendizaje de las temáticas mencionadas atendiendo a sus diferencias en el estilo cognitivo como variables asociadas.

Se espera que esta puesta en escena contribuya en primera instancia a que los estudiantes de estos cursos puedan alcanzar sus logros de aprendizaje, que los niveles de autoeficacia suban, que los investigadores en tecnologías aplicadas a la educación tengan un referente y, desde luego, promover la incorporación de los excelentes recursos gráficos que implican los videojuegos en la educación.

1.3. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Considerando lo anterior, se propone diseñar un videojuego que involucre un andamiaje para favorecer la autoeficacia de los estudiantes y así promover el alcance del logro de aprendizaje tanto de estudiantes independientes de campo como dependientes de campo, por tanto, es conveniente preguntarse:

¿Un videojuego que incorpora un módulo de autoeficacia favorece el logro de aprendizaje de estudiantes de secundaria con diferente estilo cognitivo en la dimensión DIC?

¿Existen diferencias significativas en la percepción de autoeficacia entre dos grupos de estudiantes que interactúan con un videojuego, uno que contiene un módulo de autoeficacia y otro que no contiene este módulo?

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo General

Estudiar la relación entre autoeficacia y logro de aprendizaje, cuando estudiantes de diferente estilo cognitivo en la dimensión –DIC- aprenden contenidos matemáticos en un videojuego que implementa dentro de su estructura un módulo de autoeficacia.

1.4.2. Objetivos Específicos

- I. Diseñar y validar un videojuego que incorpora un andamiaje para promover el uso de la percepción de autoeficacia en estudiantes de educación media entorno a contenidos matemáticos.

- II. Establecer el efecto de un videojuego que incorpore dentro de su estructura un andamiaje para favorecer la percepción de autoeficacia y el logro de aprendizaje.
- III. Determinar las posibles relaciones entre la percepción de autoeficacia y el estilo cognitivo en la dimensión –DIC-, en estudiantes de educación media.

1.5. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este estudio es de tipo cuasi-experimental, se encuentra bajo un diseño factorial 2x3 con dos grupos de estudiantes de grado sexto pertenecientes al Instituto Educativo Departamental Domingo Savio ubicada en la zona urbana de la ciudad de Guasca en Cundinamarca, Colombia.

Durante el estudio a cada estudiante se le entregó una tableta con soporte Android en la cual se instaló una aplicación diseñada por los gestores del proyecto en la cual por medio de un entorno de videojuego se presenta a los estudiantes retos académicos y evaluaciones acerca de cinco temáticas. Participaron 52 estudiantes de secundaria con edades entre 11 y 16 años, que cursan grado sexto, entre los estudiantes se encuentran 27 Hombres (51,9%) y 25 mujeres (48,1%). Entre las variables objeto de estudio se tienen dos variables dependientes que son: el logro de aprendizaje medido en términos de resolución de problemas en matemáticas mediante el promedio de 5 evaluaciones y la percepción de autoeficacia mediante un Test Self-Regulation of Learning Self-Report Scale (SRL-SRS)(Toering, Elferink-gemser, Jonker, & Heuvelen, 2012). También se tiene una variable independiente con dos valores: Videojuego con módulo de autoeficacia y videojuego sin módulo de autoeficacia. Se consideran una variable asociada, que sería el estilo cognitivo en la dimensión dependencia-independencia de campo, con tres valores: Dependientes de campo, Intermedios e Independientes de campo. Por último, se consideraron las co-variables: Autoeficacia inicial del estudiante y logro previo de los estudiantes.

Los estudiantes interactuaron con el videojuego por cinco semanas de forma individual, cada uno tenía su propia tableta, tenía su propio usuario y contraseña de esta forma podía continuar trabajando en los niveles que en sesiones previas hallan alcanzado, el dispositivo guardaba de forma local el progreso de los estudiantes y una vez finalizada la última semana se procedió a llevar estos datos a una base de datos y ser analizados por un software especializado. Posteriormente, para determinar la existencia o no de diferencias significativas en el logro de aprendizaje y en la percepción de autoeficacia académica entre los estudiantes de diferente estilo cognitivo, se realiza un análisis de varianza factorial 2X3, mediante un procedimiento Mancova. En un capítulo posterior se detalla el procedimiento seguido.

1.6. ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1. Los alcances

En este proyecto, se diseñó y se validó un videojuego que incorpora un módulo de autoeficacia, como estrategia que busca motivar a los estudiantes a persistir en alcanzar las metas propuestas y no rendirse ante las adversidades, este módulo lleva a que los estudiantes no sólo suban sus niveles de autoeficacia sino también a la consecución del logro de aprendizaje, en este caso los criterios de divisibilidad y operaciones con enteros.

Se pudo encontrar diferencias significativas tanto en el mejoramiento de la percepción de autoeficacia como en el alcance del logro académico, además de un excesivo interés por la implementación de más clases que conlleven estrategias similares. De la misma forma se evidencia la necesidad de propender por el diseño de más videojuegos para el área de matemáticas y que desde luego, implementen estrategias motivacionales dentro de los mismos.

1.6.2. Las Limitaciones

En la implementación de la propuesta se consideraron las siguientes limitaciones:

- La institución educativa no cuenta con internet de gran velocidad, de ahí que el software debía guardar en el dispositivo toda la información y esperar a que una vez finalizado la aplicación del mismo, enviar la información a una base de datos en horarios en los que la red del colegio esté menos usada. La limitación radica en el hecho en el que, si por algún caso fortuito el dispositivo se llegara a dañar, toda la información guardada en el mismo, de todos los estudiantes que lo usaron, se perdería y que implicó en el aumento del trabajo por parte de los gestores del proyecto en el cuidado de los mismos más allá de lo cotidiano y en el trabajo extra en contra-jornada para subir los datos a una base de datos.
- El hecho de que los videojuegos estén fuertemente señalizados como herramientas que promueven el ocio, la pérdida del tiempo y que es convencionalmente “algo de niños”, puede marcar en algunos momentos ciertas tendencias a que no es “propio de la educación” considerar esas herramientas o que las niñas, por el hecho de que es un videojuego, se deban estigmatizar por ser consideradas “menos hábiles” tanto por ellas mismas como por el género masculino.

2. MARCO CONCEPTUAL AUTOEFICACIA

El aprendizaje de las matemáticas mediado por las TIC y los videojuegos, como muestra la justificación y el planteamiento del problema, es objeto de estudio de investigadores y dejan entrever lo importante que son las habilidades individuales en las TIC y la predisposición de quien aprende, esto es, la importancia de la autoeficacia y el estilo cognitivo en el aprendizaje.

2.1. AUTOEFICACIA

Bandura y Cervone (1986) definen la autoeficacia como las creencias que tiene una persona sobre sus capacidades en la ejecución de un comportamiento particular frente a las diferentes metas que se proponga cumplir (Citado en Chou, 2001). La realización de una tarea o no, está mediada por la autoeficacia, esta influye positivamente en la motivación, lo afectivo, la percepción de las habilidades, el compromiso y las acciones a realizar en pro de la correcta ejecución de la tarea (Bandura, 1997).

Personas con una alta autoeficacia afrontan los desafíos de forma estimulante llevando este pensamiento y confianza sobre sí mismo a influir positivamente sobre las habilidades reales del individuo, generan perseverancia en los retos afrontados y sobrellevan situaciones difíciles logrando la meta propuesta (Bandura, Pastorelli, Barbaranelli, & Caprara, 1999). Mientras que personas con baja autoeficacia evaden sus responsabilidades constantemente, no persisten en las metas propuestas ni afrontan los nuevos desafíos.

En efecto, la percepción de autoeficacia motiva en gran medida el desarrollo y el control personal buscando producir excelentes resultados evitando las rutas que no lleven a estos (Bandura, 1995). Esto se evidencia cuando las investigaciones muestran que disponer de la capacidad para realizar una tarea y tener la habilidad de usarlas conlleva diferencias significativas en la ejecución de la misma (Bandura & Cervone, 1986). Esto es, diferentes personas con la misma capacidad pueden producir tanto resultados excelentes como mediocres, luego la ejecución de una tarea no se limita a la capacidad sino requiere además que la persona crea que es capaz de realizarla.

Conseguir altos niveles de autoeficacia se puede lograr mediante la acumulación de experiencias exitosas, experiencias indirectas (ajenas), persuasión verbal o social, además de los estados fisiológicos y motivacionales (Bandura, 1995; Schunk, 1991). Las experiencias exitosas es la forma más efectiva de influenciar en estos niveles, cuando las personas comprueban lo que pueden hacer ajustan su autoeficacia para actividades futuras, de esta forma entre más resultados exitosos mayor el nivel de autoeficacia (Usher & Pajares, 2008).

Las experiencias indirectas, son experiencias que una persona observa en otras con las cuales puede percibir algún grado de similitud y la motiva a creer que si ellos lograron llevar a cabo una tarea entonces esta persona considera que también puede realizarla (Bandura & Cervone, 1986). De la misma forma, si percibe que esta similitud es muy poca podría considerar que no está a la par y con esto, creer que no puede realizar la actividad (Bandura, 1997). Un estudiante comparando los resultados en una prueba con los compañeros permite evidenciar la frecuencia con que se dan este tipo de experiencias en el ámbito académico (Bandura & Cervone, 1986; Usher & Pajares, 2009).

La persuasión verbal o social tiende a afianzar las habilidades que una persona posee y ejecutar estas con mayor compromiso en pro de las metas propuestas (Bandura, 1995, 1997). El papel de persuasores en el ámbito educativo lo juegan los docentes, padres y compañeros, los cuales por medio de estímulos verbales pueden aumentar la confianza de un estudiante en sus propias habilidades, llevándolo durante su proceso de aprendizaje a sobrellevar las dificultades y más aún, a completar las tareas que se halla propuesto (Bandura, 1995; Schunk, 1991). Las personas que han sido influenciadas verbalmente son más propensas a esforzarse más y por más tiempo, a elevar sus niveles de autoeficacia y presentar resultados óptimos (Lent, Lopez, & Bieschke, 1991; Usher & Pajares, 2008)

Por último, los estados fisiológicos y emocionales: la influencia de los estados fisiológicos en la autoeficacia se interpreta de forma subjetiva, una persona durante una presentación con niveles altos de sudoración, de ansiedad, de ritmo cardíaco, de ahogo, entre otros; puede atribuirle esto al entorno si la persona posee una óptima autoeficacia, mientras que si no es así, lo puede atribuir a su incapacidad o negligencia para la ejecución de la tarea propuesta (Schunk, 1991). Luego, factores fisiológicos negativos pueden contribuir a limitar el esfuerzo invertido en la tarea, llevando tal vez a no completarla y disminuyendo la autoeficacia (Bandura, 1997). Por otra parte en los estados emocionales, las personas con actitud positiva presentan mejores niveles de autoeficacia mientras aquellas con desanimo, deprimidas, tristes y demás, llevaran a la disminución de estos niveles (Usher & Pajares, 2009).

2.2. LA AUTOEFICACIA Y EL DESEMPEÑO ACADÉMICO

La importancia de la autoeficacia en la educación radica en el hecho de tener estudiantes con plena confianza en sus habilidades, dispuesto a afrontar los desafíos que día con día trae el ámbito educativo e influyendo positivamente en el desempeño académico (Calderín & Csoban, 2009; Chou, 2001; Gerhardt & Brown, 2006; Nelson & Ketelhut, 2008; Wang & Lin, 2007). El juicio que realizan los estudiantes sobre sus capacidades influye favorablemente en las tareas que se proponga afrontar, conlleva a que se esfuerce más, a que invierta más tiempo, a que destine más recursos, a motivarse en la meta y a sobrellevar los obstáculos (López & Triana, 2013; Schunk, 1991).

Estudiantes con capacidades iguales consiguen resultados distintos en la medida que sus niveles de autoeficacia sean distintos, un estudiante con un alto sentido de autoeficacia destinará mayores recursos cognitivos, persistirá ante los obstáculos y destinará el tiempo suficiente para lograr su meta. El logro de aprendizaje se ve influenciado por la autoeficacia a través de cuatro conductas: La primera de ellas y la más notable, es el aumento en el esfuerzo presentado por parte de estudiante en la ejecución de las metas, esto es, a mayor esfuerzo mejores resultados académicos (Puzziferro, 2008; Usher & Pajares, 2008). La segunda conducta es la persistencia, un estudiante persistente en lograr sus objetivos no se deja abatir por contratiempos, signo de alto sentido de autoeficacia (Gerhardt & Brown, 2006; Moos & Azevedo, 2009). La tercera es el optimismo, Chemers, Hu, y Garcia (2001) muestran como el optimismo llevó a menos estrés, menos problemas de salud y mejores resultados académicos. La cuarta conducta es la adaptabilidad de los procesos cognitivos, evidenciado en el trazo de nuevos objetivos y enfrentamiento a nuevos retos (Bandura, 1997).

Lo anterior nos lleva a concluir, que conseguir altos niveles de desempeño académico no depende únicamente de las capacidades que posea un estudiante sino que en gran medida este proceso se ve mediado por la percepción de autoeficacia que tenga el estudiante (López & Triana, 2013). Los estudiantes deben tener estrategias educativas que promuevan su percepción de autoeficacia debido al papel mediador en la ejecución de conductas que permitan en alcanzar los desempeños académicos.

2.3. AUTOEFICACIA EN AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE MEDIADA POR LA TECNOLOGÍA

Las conclusiones y resultados de las diferentes investigaciones realizadas han mostrado que la autoeficacia está ligada especialmente con el logro de aprendizaje (López & Triana, 2013; López & Valencia, 2012; Tsai et al., 2011), la orientación a metas (Sins, van Joolingen, Savelsbergh, & van Hout-Wolters, 2008), el aprendizaje autorregulado (Bernacki, Aguilar, & Byrnes, 2011; Joo et al., 2000) y la satisfacción percibida (Jan, 2015; Lim, 2001; Shen, Cho, Tsai, & Marra, 2013). Además, se aplican sobre diferentes áreas el conocimiento como las matemáticas (Kim & Hodges, 2012; Plant, Baylor, Doerr, & Rosenberg-Kima, 2009), las ciencias (Nelson & Ketelhut, 2008), y la informática (Chen, Hsiao, Chern, & Chen, 2014).

Por lo tanto, para poder analizar la incidencia de la autoeficacia en los procesos cognitivos mediante los ambientes computacionales, se deben observar algunos estudios donde los investigadores se han interesado por comprender las conductas de los estudiantes, las acciones que se derivan y su relación con el desempeño académico.

Un primer estudio realizado para este concepto muestran el vínculo entre la autoeficacia académica, la autoeficacia para el aprendizaje autorregulado y el logro de aprendizaje (Joo et al., 2000). Es así, que 152 estudiantes de grado octavo de secundaria fueron actores de esta investigación, los cuales apoyados en ambientes computacionales aprendieron contenidos científicos propios de su área de conocimiento. Los resultados encontrados en este trabajo mostraron que la percepción de autoeficacia académica de los estudiantes tiene una relación muy estrecha con su autoeficacia para el aprendizaje autorregulado. Además, se confirmó la premisa acerca de que la autoeficacia académica es el mejor predictor del logro académico de los estudiantes (Joo et al., 2000).

Como segundo estudio de caso, se contó con 3165 estudiantes adultos inscritos a programas de formación en modalidad e-learning y b-learning, los cuales trabajaron en estos ambientes computacionales para poder indagar la relación existente entre factores fundamentales del desarrollo emocional como son la autoeficacia académica, la autorregulación para el aprendizaje y las calificaciones finales (Shea & Bidjerano, 2010). Los resultados de esta investigación mostraron que la autoeficacia académica de los estudiantes apoyo de manera importante la ejecución de comportamientos autorreguladores, que a su vez, contribuyeron a un aprendizaje en línea exitoso, además, teniendo en cuenta los dos modelos de formación se pudo observar que se logró un mejor desempeño académico (Shea & Bidjerano, 2010).

En un tercer estudio, se realizó la investigación con 107 estudiantes de secundaria que solucionaron problemas de álgebra apoyados de un tutor inteligente, el propósito fue revisar y observar la interacción con el escenario computacional y su capacidad de autorregulación.

Con los resultados se pudo observar en esta investigación que los alumnos notaron un aumento notable de la autoeficacia durante su etapa de aprendizaje traducido en una mejor fluidez al solucionar problemas, con más precisión y exactitud en los datos solución y con una búsqueda menos frecuente de ayuda, todo esto reflejado en un óptimo desempeño académico y un mejor aprendizaje (Bernacki, Nokes, Alevan, 2015).

En un cuarto estudio López, Sanabria y Sanabria (2014) llevaron a cabo una investigación con 50 alumnos del grado quinto de primaria sobre resolución de problemas con números fraccionarios de forma individual y colaborativo apoyados en un ambiente computacional para activar la eficacia académica en la fijación de metas, la autoeficacia y el logro de aprendizaje con diferente estilo cognitivo en la dimensión dependencia e independencia de campo. Como resultado de esta investigación se puede evidenciar que los estudiantes trabajando de forma colaborativa se trazan metas más altas y productivas comparado con los que trabajan de manera individual, además, se puede observar que los independientes de campo se fijan metas más exigentes que los dependientes de campo, sin embargo, la aplicación del ambiente computacional para activar la autoeficacia logra que estos dos tipos de estilos cognitivos obtengan un desarrollo más parejo y equilibrado, además, la incorporación de este tipo de ayudas didácticas en la conformación de los escenarios computacionales equilibra las diferencias entre los niveles de logro individual y aumenta la percepción de autoeficacia.

Continuando por esta misma línea, en una quinta investigación realizada por López y Valencia (2012), a 140 estudiantes correspondientes a cuatro cursos del grado décimo, con el propósito de determinar si el uso de un andamiaje autorregulador, implementado en un ambiente hipermedia, podría favorecer la autoeficacia y el logro de aprendizaje en estudiantes de diferente estilo cognitivo en la dimensión dependencia e independencia de campo cuando aprenden contenidos de matemáticas de forma individual o en parejas. En este trabajo los autores pudieron comprobar que el aumento de la autoeficacia de los sujetos dependientes de campo, a través del andamiaje de tipo autorregulador, se simboliza en una mayor constancia y esfuerzo para obtener las metas de aprendizaje propuestas y mejorar la obtención en el logro de aprendizaje deseado.

Además, otro hallazgo importante de la anterior investigación fue descubrir que la implementación de un andamiaje autorregulador permite evidenciar experiencias de aprendizaje positivas en corto tiempo, estableciéndose como el mejor activador de eficacia personal, ayudando de manera cierta y productiva a pronosticar el éxito académico, teniendo en cuenta, que el andamiaje brinda apoyo y dirige la atención de los estudiantes para monitorear y controlar su proceso de aprendizaje.

Un estudio más aportado a esta discusión fue el realizado a cincuenta (50) estudiantes correspondientes a dos cursos del grado quinto de primaria donde el objetivo era estudiar el efecto de un módulo activador de la autoeficacia sobre el logro de aprendizaje, al momento de que los estudiantes de diferente estilo cognitivo en la dimensión dependencia e independencia de campo interactúen con un escenario computacional para el aprendizaje de resolución de problemas con números fraccionarios. (López & Triana, 2013).

Los resultados obtenidos por la observación hecha por López y Triana (2013), muestran que la ejecución de un módulo de autoeficacia dentro de la estructura de un ambiente hipermedia facilita el logro de aprendizaje de los estudiantes de primaria en la resolución de problemas con números fraccionarios y que la implementación de estrategias motivacionales en los escenarios computacionales apoya el desempeño de los sujetos con diferentes experiencias de éxito en periodos cortos, aumentando la creencia de sus propias capacidades para alcanzar las metas de aprendizaje y así, lograr mejores resultados en la investigación apoyados en su eficacia personal.

Siguiendo por esta línea de investigación, un estudio realizado por Valencia-Vallejo, López-Vargas, y Sanabria-Rodríguez (2018) a 65 estudiantes de primer semestre del programa de Licenciatura en Diseño Tecnológico de la Universidad Pedagógica Nacional, el cual consistía en estudiar los efectos de los andamiajes motivacionales para favorecer la autoeficacia y mejorar los logros de aprendizaje en estudiantes con distintos estilos cognitivos en la dimensión Dependencia e Independencia de campo, cuando interactúan en un entorno e-learning sobre matemáticas. Con este análisis, los resultados obtenidos demuestran que efectivamente el uso de andamiajes como medio motivacional ayuda a la consecución de los logros de aprendizaje y optimizar la autoeficacia académica al interactuar con entornos web académicos propios en educación y análisis de la matemática. De igual forma, fue posible establecer que los andamiajes implementados en el ambiente computacional favorecieron la enseñanza de los estudiantes al considerar sus diferencias individuales según su estilo cognitivo en la dimensión dependencia e independencia de campo.

En resumen, las investigaciones mencionadas anteriormente coinciden en mostrar que la autoeficacia tiene un gran impacto sobre el logro de aprendizaje; por lo tanto, es importante seguir investigando acerca de este tipo de estrategias pedagógicas que permitan desarrollar la autoeficacia en ambientes de aprendizaje en escenarios hipermediales (López & Triana, 2013). No obstante, resulta oportuno mencionar que en la literatura dedicada a este tipo de investigaciones, se puede encontrar diferentes instrumentos que ayudan y sirven para determinar la autoeficacia general (Chen, Gully, & Eden, 2001; Schwarzer, R., & Jerusalem, 1995; Sherer & Maddux, 1982), la autoeficacia académica (Harter, 1992; Owen & Froman, 1988; Pintrich, Smith, Garcia, & McKeachie, 1991; Schunk & Pajares, 2002) y la percepción de autoeficacia de los estudiantes cuando llevan a cabo ejercicios relacionados con las matemáticas (Betz & Hackett, 1983; Kranzler & Pajares, 1997).

3. ESTILO COGNITIVO

Para Tinajero y Páramo (1998) el estilo cognitivo es la forma característica de ejecución de tareas a través de actividades perceptivas e intelectuales. Para Hederich (2007) es una dimensión multipolar, en general bipolar, donde se encuentran diferentes habilidades del individuo. Para Chou (2001) es la forma como el estudiante recoge, analiza, evalúa e interpreta los datos. El estilo cognitivo para diferentes autores tiene que ver con la forma como la persona percibe el mundo y como este incide en la manera que percibe su entorno, lo procesa, accede a información guardada y resuelve problemas. El estilo cognitivo obedece a estructuras de pensamiento internas formadas desde el nacimiento. El estilo cognitivo Dependencia e Independencia de Campo (DIC) de Herman Witkin es tal vez el estilo de mayor estudio en el ámbito académico y es el considerado en esta investigación.

3.1. ESTILO COGNITIVO Y LA DIMENSIÓN DEPENDENCIA – INDEPENDENCIA DE CAMPO (DIC).

Las personas se pueden clasificar en dos grupos, los dependientes de campo (DC) y los independientes de campo (IC). Los IC son personas que trabajan de forma individual, procesan el entorno de forma más analítica llegando a resolver problemas subdividiéndolo y reorganizándolo en contextos diferentes. Mientras los DC son personas que prefieren trabajar en grupo, procesan la información de forma global dependiendo del contexto. En la Tabla 1 se presentan resumidas algunas características entre los sujetos IC y DC.

Independientes de Campo	Dependientes de Campo
Experimentan el entorno de forma articulada, separando las partes que los rodea.	Confían en el campo perceptual del entorno.
Solucionan problemas reorganizando las partes del mismo en contextos diferentes.	Perciben su entorno de una manera global, ajustándose a su contexto más inmediato.
Dependen de sus propios criterios, son independientes de la autoridad. Son líderes natos.	Dependen de la autoridad y se someten con facilidad.
Están muy interesados en el propio esfuerzo activo para lograr objetivos.	Buscan claves faciales en los que lo rodean como fuente de información.
Generalmente asociales, muy distantes.	Se interesan en las personas e interactúan con ellas.
No son sensibles a los otros.	Son sensibles a los otros, lo cual les ayuda a adquirir habilidades sociales.
Prefieren trabajar solos.	Prefieren ocupaciones que requieran involucrarse con otros.

Tabla 1. Comparación entre DC e IC, adaptado de Castro (2006) y Lozano (2000)

3.2. DIMENSIÓN DIC Y EL LOGRO DE APRENDIZAJE

Ahora bien, es importante haber mencionado las diferentes investigaciones que han aportado a determinar que la autoeficacia tiene una gran influencia dentro del logro de aprendizaje y el rendimiento académico, ahora también es fundamental mostrar a continuación diferentes estudios realizados acerca del estilo cognitivo de los estudiantes en la dimensión dependencia e independencia de campo (DIC), debido a su gran aporte e influencia directa en el aprendizaje y en el logro académico de los sujetos (López, Hederich & Camargo, 2011). Por consiguiente, es importante tener en cuenta que el estilo cognitivo se puede explicar cómo en términos de la forma como una persona tiene para resolver problemas, pensar y recordar (Tennant, 2017).

De acuerdo a lo anterior, en la investigación hecha por Dwyer & Moore (1994) sobre el efecto del estilo cognitivo en el logro académico en 179 estudiantes inscritos en un curso de introducción a la educación en dos universidades de los Estados Unidos. Concluyeron que los aprendices independientes de campo difieren de los dependientes de campo en la manera como adquieren y procesan la información, y en el puntaje obtenido en las diferentes pruebas de conocimiento, al ser este último mayor en los independientes de campo que en los dependientes de campo. Además, infirieron que el estilo cognitivo es una variable determinante en el proceso de enseñanza - aprendizaje y está ligado con el logro académico.

Igualmente, la relación entre dependencia e independencia de campo y logro académico también ha sido estudiada en instituciones que imparte educación básica y media. En este sentido, la investigación realizada por Tinajero y Páramo (1998) trataron la relación entre rendimiento académico y estilo cognitivo en la dimensión dependencia e independencia de campo en diferentes asignaturas curriculares del conocimiento, controlando el efecto de la inteligencia, con una muestra única de 408 alumnos de educación media. Este estudio arrojó como resultado que, eliminando las consecuencias de la inteligencia sobre los estudiantes, el estilo cognitivo se constituye en la variable más asociada con el desempeño global de los estudiantes. Es decir, los alumnos independientes de campo obtuvieron mejores resultados respecto a aquellos que se identificaron como dependientes de campo para el caso de todas las áreas consideradas para el análisis.

Aportando otra investigación, se puede observar la realizada por Leader y Klein (1996) se evaluó la eficacia de cuatro herramientas computacionales en base de datos de tipo hipertexto para la búsqueda de información. En la investigación participaron 75 estudiantes universitarios, con los cuales se pudo concluir que el estilo cognitivo se relacionó significativamente con el rendimiento personal, el uso de herramientas y la actitud para su desarrollo autónomo. Además, los alumnos independientes de campo obtuvieron mejores resultados que los estudiantes dependientes de campo en las búsquedas autónomas de información y desarrollo de contenidos.

Así mismo, el estudio que se relaciona a continuación explora un ambiente de aprendizaje en un entorno computacional, determinado por una interacción social a través del trabajo individual o en parejas y la presencia o ausencia de un andamiaje autorregulador en estudiantes de educación secundaria diferenciados según su estilo cognitivo para el

aprendizaje de transformaciones geométricas en el plano. En esta investigación participaron 128 estudiantes de cuatro cursos del grado décimo de un colegio público de educación secundaria de la ciudad de Bogotá (Colombia), los cuales fueron adjudicados de forma aleatoria a cada una de las condiciones de trabajo: (1) con o sin andamiaje y (2) trabajo en solitario o en parejas. (López, Hederich, & Camargo, 2012) .

El anterior estudio, reveló efectos positivos y bastante representativos sobre el logro de aprendizaje debido a la asistencia del andamiaje autorregulador, el cual contribuye a que no existieran diferencias marcadas entre los distintos estilos cognitivos en la dimensión dependencia e independencia de campo al momento de presentar la evaluación, es decir, mejora la consecución de logros en los estudiantes con diferente estilo cognitivo; además, en los resultados se puede evidenciar la presencia de una gran capacidad explicativa del logro de aprendizaje a través de la implementación individual o en conjunto del trabajo colaborativo, el uso o no del andamiaje y las diferencias en el estilo cognitivo, así mismo, los estudiantes dependientes de campo se mostraron favorecidos en el entorno de trabajo individual cuando tuvieron a su disposición el andamiaje autorregulador.

En otro caso de estudio, intervinieron 40 estudiantes de primer semestre del programa de formación complementaria escolarizados en una Institución Educativa del departamento de Antioquia, donde se examinó la relación entre los estilos cognitivos en la dimensión dependencia - independencia de campo y el rendimiento académico en las áreas de matemática y lenguaje presentado en las Pruebas Saber 11. Dando como resultado que el sujeto independiente de campo sabe organizar y estructurar el material que se le da, de acuerdo a sus saberes previos y la manera cómo afronta su aprendizaje; sin embargo, en el caso de presentarse un nuevo material de trabajo no estructurado, al sujeto dependiente de campo le es difícil aprender y no sabe cómo organizarlo y darle sentido a su formación; además, es importante resaltar la relación del docente en este proceso de aprendizaje, porque a través de él, se puede clasificar en los estudiantes el estilo cognitivo con el que debe trabajar y así, poder guiar una mejor alternativa de estudio y determinar la didáctica óptima para mejorar el rendimiento académico de cada sujeto (Pérez, 2015).

Una investigación más acerca del estilo cognitivo es la aportada por López, Ibáñez, y Chiguasuque (2014) quienes exploraron la incidencia del estilo cognitivo en la dimensión dependencia – independencia de campo sobre la fijación, ajuste y precisión de metas de aprendizaje en 85 estudiantes correspondientes a dos cursos del grado décimo de un colegio de Bogotá, además, reconocer dicha influencia en el logro de aprendizaje durante su interacción en la resolución de problemas de triángulos rectángulos a través de un ambiente hipertexto denominado “Softri”. En este estudio se demostró que los estudiantes independientes de campo establecen metas más altas que los dependientes de campo, siendo los independientes más efectivos respecto al logro de aprendizajes. También, es posible determinar que los estudiantes independientes de campo poseen altas creencias de control sobre su propio proceso de aprendizaje y posiblemente, poseen altos niveles de autoeficacia académica debido a que se formulan metas más exigentes, todo esto asociado a una mayor capacidad de autorregulación del aprendizaje.

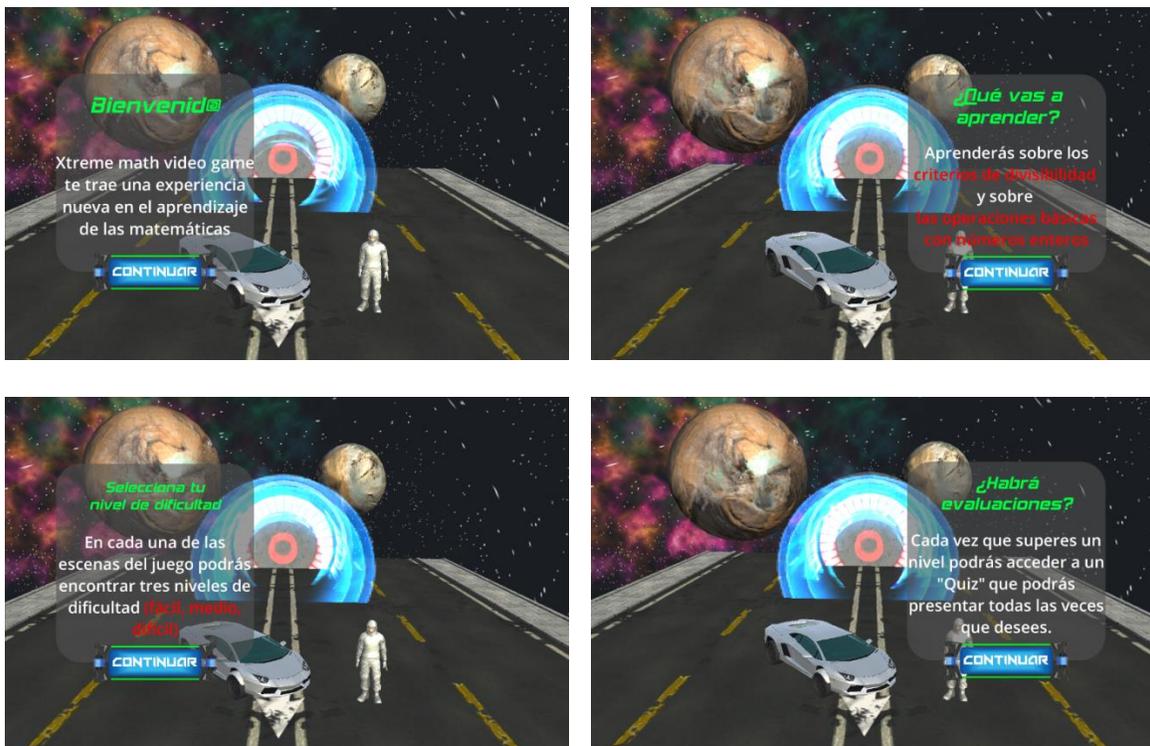
Por consiguiente, de la anterior investigación se puede concluir de manera general que existen diferencias marcadas en cuanto al logro académico entre los estudiantes con diferente estilo cognitivo en la dimensión dependencia e independencia de campo cuando trabajan y solucionan problemas de triángulos rectángulos en un ambiente computacional.

4. DESCRIPCIÓN DEL VIDEOJUEGO

En el desarrollo de esta propuesta de investigación los gestores del proyecto diseñaron un videojuego en el motor de desarrollo Unity 3D para dispositivos móviles con soporte Android denominado “Xtreme Math Video Game”, el cual se puede descargar directamente desde Play Store (Ver anexo 1) e iniciar su navegación según el manual de usuario. (Ver anexo 2). Esta toma los recursos gráficos propios de los videojuegos y los redirecciona en esta propuesta con el fin de enriquecerla, contiene gráficos tridimensionales, animaciones, efectos de sonido, registro de usuarios, una interface intuitiva y desde luego, cinco unidades de aprendizaje de matemáticas: Criterios de divisibilidad y Operaciones con enteros (Adición, Sustracción, Multiplicación y División). Cada unidad de aprendizaje presenta tres retos o pistas y cada una ofrece al estudiante tres niveles de dificultad, a saber: fácil, medio y difícil.

4.1.INICIO Y REGISTRO DE USUARIOS

Una vez que el estudiante tiene la tableta asignada, abre el videojuego, el cual en cada inicio da indicaciones generales a los estudiantes sobre cómo serán las evaluaciones que encontrará en el software. Ver Figura 1



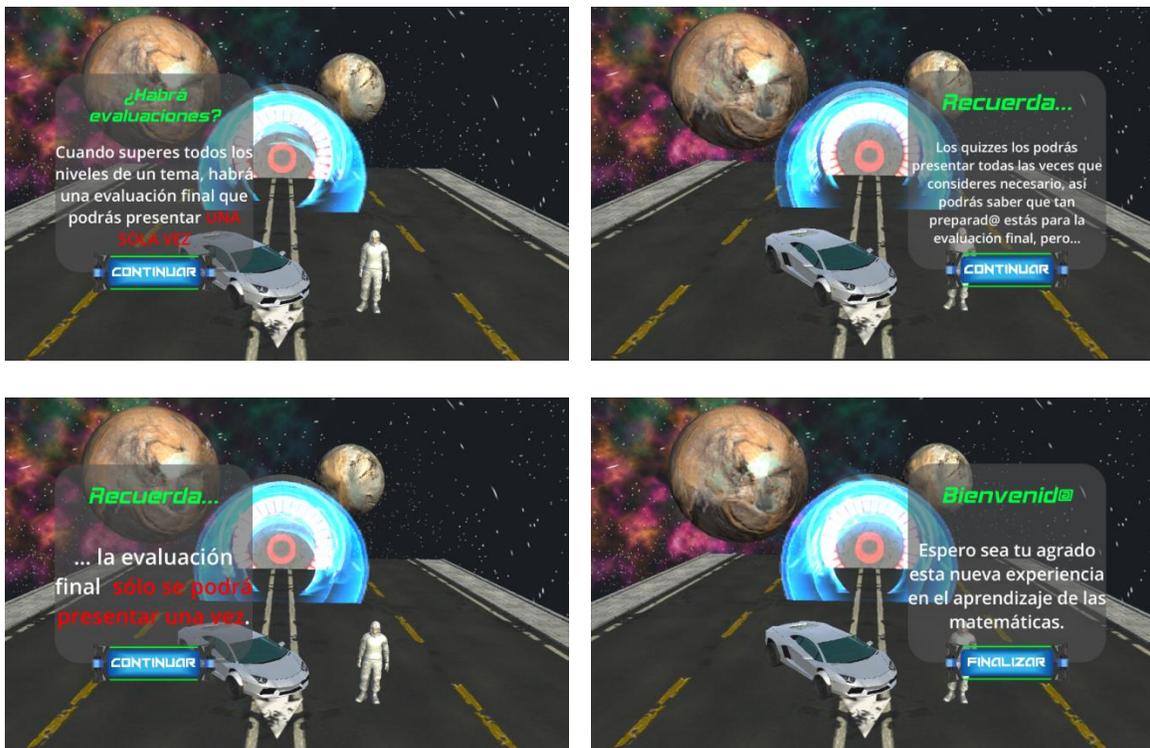


Figura 1. Inicio del videojuego

Después de esto, el estudiante puede registrarse si es la primera vez que interactúa con el videojuego o puede iniciar sesión si ya se encuentra registrado. Ver Figura 2



Figura 2. Inicio de sesión o Registro

4.2. UNIDADES DE APRENDIZAJE

En esta parte se muestra el nombre del estudiante, los puntos que en total tiene, las notas obtenidas en cada evaluación, los retos o pistas superadas, las unidades temáticas vistas y las pendientes, tal como se muestra en la Figura 3. Como se puede ver en este caso el estudiante hasta ahora va a empezar con el reto #1 de la unidad temática de los criterios de divisibilidad,

en este puede seleccionar el nivel de dificultad (fácil, medio y difícil). Cuando se supere el reto #1 se habilitará el quiz respectivo de este reto, este quiz lo podrá presentar todas las veces que lo considere necesario, luego de presentarlo se habilitará el siguiente reto y así sucesivamente para los demás retos y pistas de cada unidad de aprendizaje.

La diferencia entre los niveles de dificultad está en que a mayor dificultad los números serán más grandes y a menor dificultad los números serán más pequeños mientras que la diferencia entre los retos propuestos en la primera unidad de aprendizaje se debe a una característica propia de los videojuegos y esto es, destreza en la superación de obstáculos. Por último, la diferencia entre las diferentes pistas es que son tres pistas de carreras diferentes.

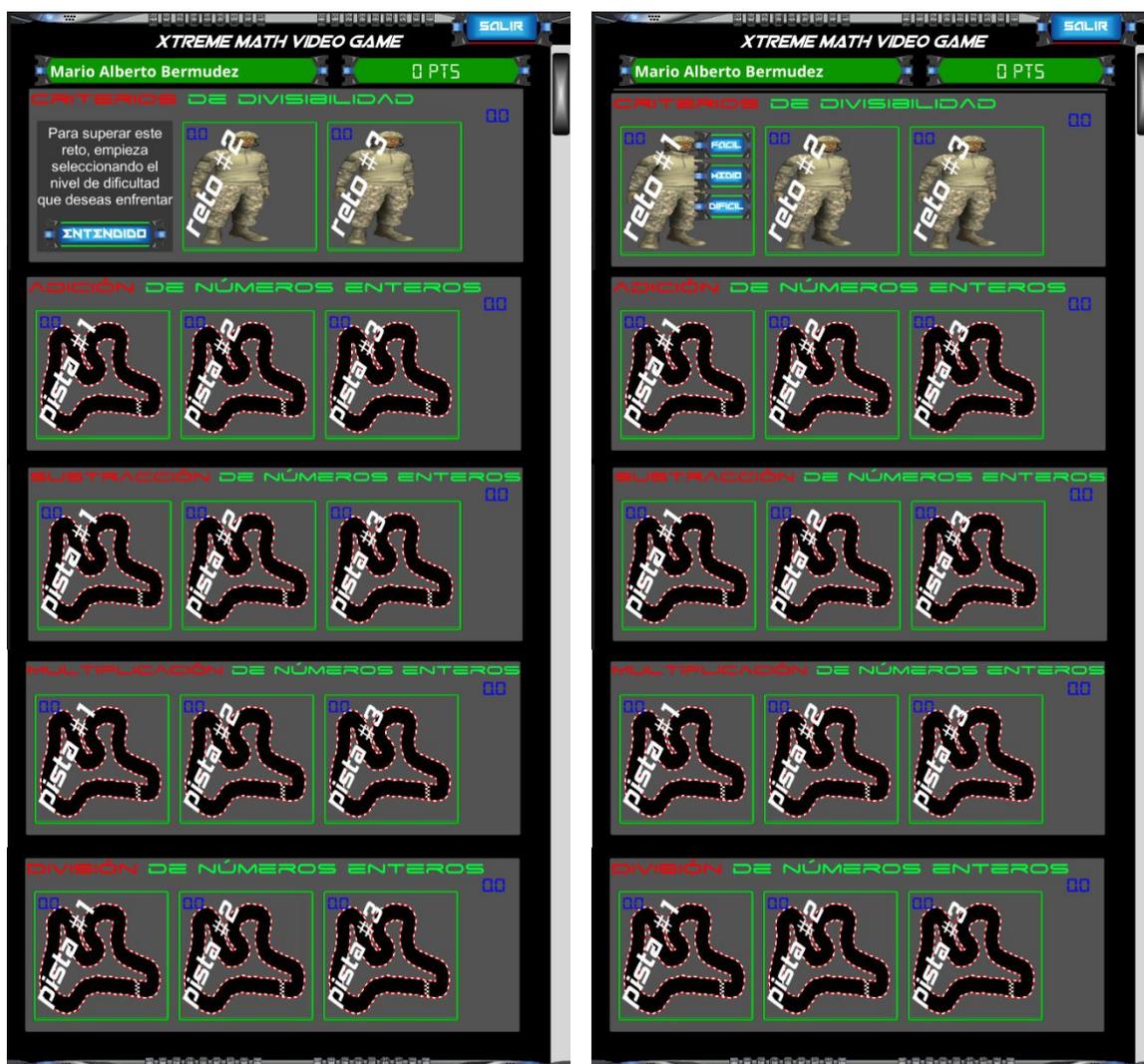


Figura 3. Unidades de Aprendizaje

4.3. FIJACIÓN DE METAS

En el registro los estudiantes deben seleccionar el grado al que pertenecen, dependiendo del grado esto activa o no la fijación de metas y el andamiaje motivacional, en la Figura 4 se puede ver un ejemplo de fijación de metas y un juicio de autoeficacia, el primero debido a que es un videojuego la meta propuesta se debe dar en función del número de “vidas” que tendrá el jugador al final de cada escenario y consta de cinco opciones posibles; la segunda (juicio de autoeficacia) se da en función de la anterior, en la cual hay cuatro opciones posibles: Completamente seguro de lograrlo, Seguro de lograrlo, NO estoy seguro de lograrlo y Completamente seguro de NO lograrlo. Ver Figura 4.



Figura 4. Fijación de metas

Una vez que ha superado o no el reto o pista seleccionado se muestra al estudiante una retroalimentación tanto de las características propias del juego como de la meta propuesta, un ejemplo de esto se puede ver en la Figura 5.

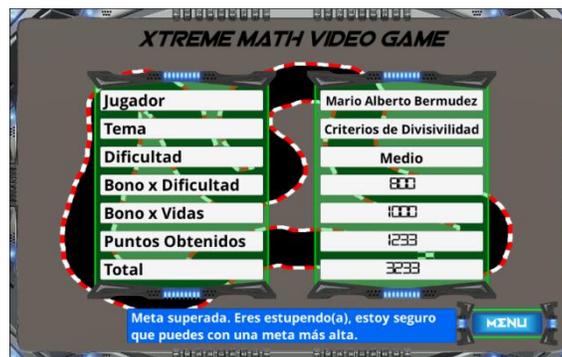


Figura 5. Retroalimentación del juego y la meta fijada

Esta es la forma como los estudiantes monitorean su autoeficacia, se auto-motivan por alcanzar el logro aprendizaje, realizan diagnósticos de sus metas propuestas, reevalúan estos diagnósticos constantemente y con el tiempo realizan predicciones de sus habilidades en función de las tareas propuestas mucho más precisas (Shunk & Zimmerman, 1997; Zimmerman, Bonner, & Kovach, 1996).

4.4. ESCENARIOS DEL VIDEOJUEGO Y COMPONENTES DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Los escenarios del videojuego se dan en entornos 3D, ambientados por efectos audiovisuales y enmarcados por retos matemáticos constantemente, el acierto o no de estos retos permite el avance o no del estudiante en el juego. Entre los diferentes escenarios posibles presentes en el juego se tienen los siguientes:

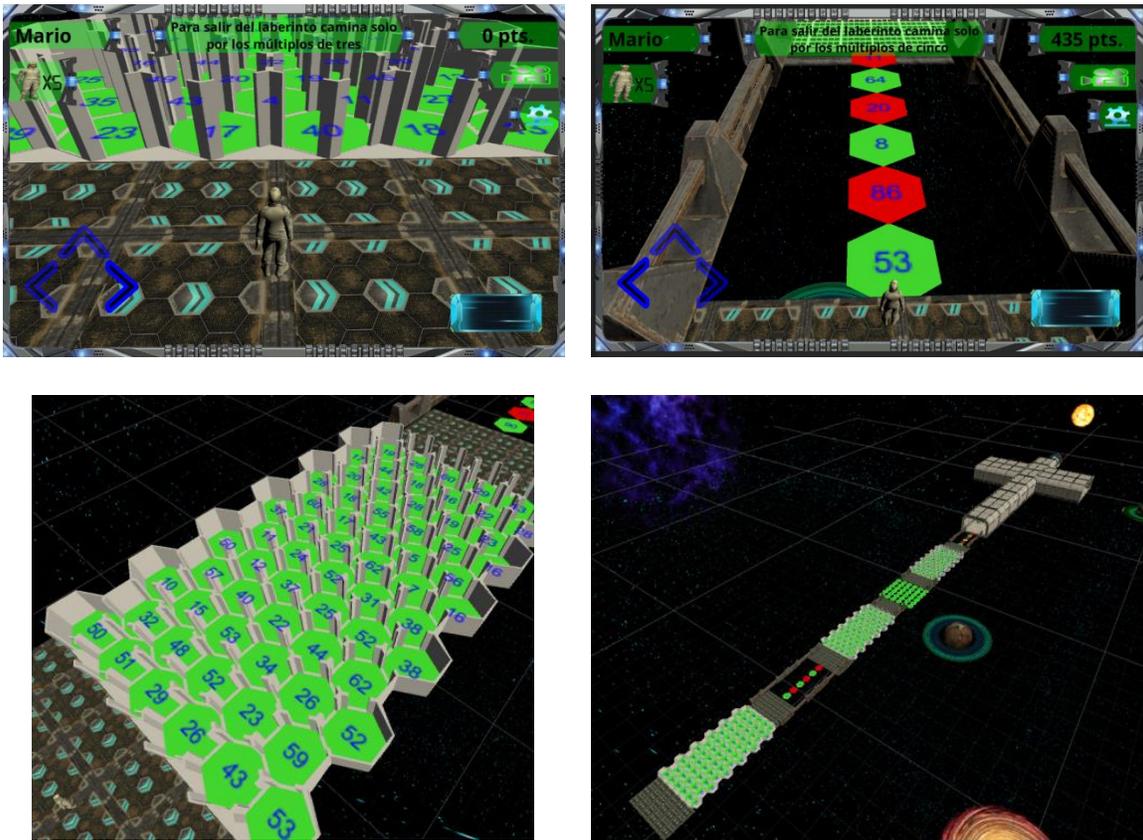


Figura 6. Escenarios en los criterios de divisibilidad

En la Figura 6 se puede observar en las primeras dos imágenes la forma como el estudiante visualiza los obstáculos propuestos en el juego, en este escenario se presenta al jugador laberintos que debe superar pasando sobre los números que son divisibles por alguno en particular, dependiendo de lo que pida el software. En las imágenes de la parte inferior se pueden apreciar algunas perspectivas de los escenarios vistas solo desde el modo desarrollador, como forma de evidenciar de forma más completa los obstáculos a los que se enfrenta el jugador.

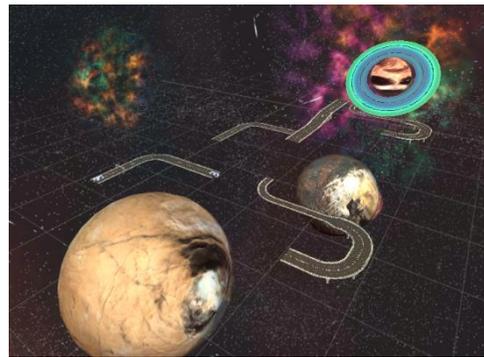
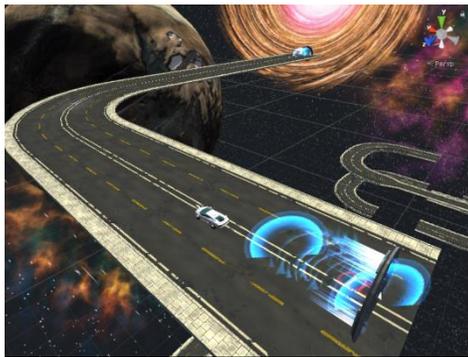


Figura 7. Escenarios en operaciones con números enteros

En la Figura 7 se puede observar en las primeras dos imágenes una pista de carreras en la que hay un vehículo, este representa al jugador, en este escenario se presenta al jugador retos aritméticos que debe resolver seleccionando una de las opciones propuestas a la derecha de la pantalla antes de llegar al portal, al final de la carretera, en la medida que lleve la respuesta correcta será tele-transportado a la siguiente carretera de lo contrario reiniciará en la que está. En las imágenes de la parte inferior se pueden apreciar algunas perspectivas de los escenarios vistas solo desde el modo desarrollador, como forma de evidenciar de forma más completa la construcción de los circuitos de carreras a los que se enfrenta el jugador.

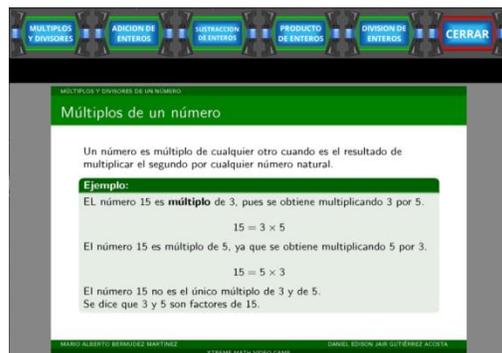
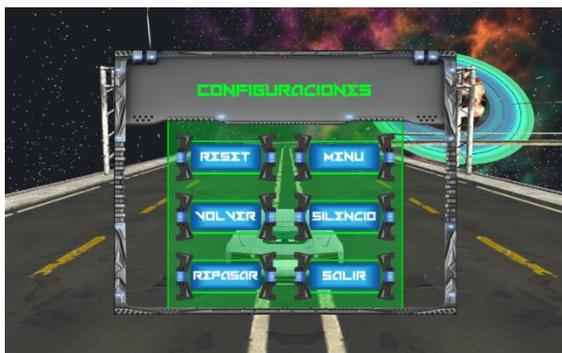


Figura 8. Repaso de las unidades de aprendizaje

En la Figura 8 se muestra el contenido teórico necesario para afrontar las unidades de aprendizaje presentes en el videojuego, el estudiante puede acceder a ellas en todo momento, mientras el estudiante se encuentra repasando los contenidos temáticos el juego se pone en

pausa. Entre los escenarios del videojuego también se encuentran los espacios para que el estudiante se autoevalúe, este se encuentra al final de cada reto o pista y se puede presentar todas las veces que el estudiante considere necesaria, son cinco preguntas que se generan de forma completamente aleatoria tanto en pregunta como en opciones de respuesta, este mismo principio se aplica a las evaluaciones finales; en otras palabras, todas las veces que presente un quiz o una evaluación las preguntas han sido cambiadas ya sea en mayor o menor medida al igual que las respuestas, esto evita que los estudiantes memoricen respuestas y desde luego, evita la posible copia entre los estudiantes, debido a que cada uno está presentando evaluaciones diferentes aunque la unidad de aprendizaje sea la misma. En la Figura 11 se da un ejemplo de una evaluación.

4.5. APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA

El juego para plataformas móviles “Xtreme Math Video Game” ofrece a los estudiantes más que diversión por su carácter de videojuego, a un espacio educativo en el cual se busca principalmente que las creencias sobre la capacidad de alcanzar el logro de aprendizaje aumenten y esto paulatinamente lleve a alcanzar el logro académico deseado.

En cuanto a los contenidos matemáticos, como en cualquier entorno, presentan un desafío para los estudiantes, a esto se suma la destreza motriz necesaria que se necesita en los videojuegos, no obstante, se espera que este desafío sea superado en corto tiempo debido a la interfaz intuitiva desarrollada mientras los estudiantes asimilan los contenidos programados para su aprendizaje.

De acuerdo a lo anterior se ofrecen dos fuentes motivacionales: las experiencias de éxito y la persuasión verbal (Bandura, 1997; Schunk, 1991), la primera se da en cada obstáculo, reto o pista del videojuego superado y por tanto, por cada unidad de aprendizaje asimilada. Esta primera también se beneficia al dar la posibilidad a los estudiantes de presentar sus quizzes todas las veces que deseen, debido a que se evidenció que los presentaban tantas veces como fuera necesario hasta alcanzar la máxima nota posible y esto aumentaba su confianza al momento de presentar la evaluación final. En la figura siguiente se puede evidenciar como el videojuego felicita al estudiante por superar algunos obstáculos:

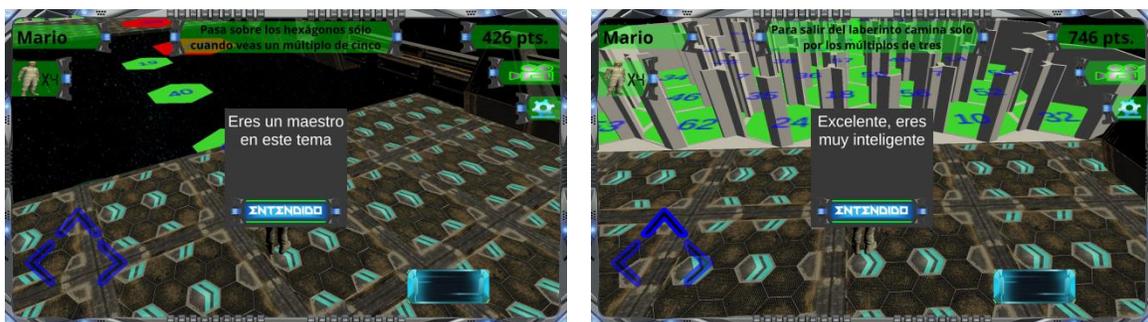


Figura 9. Experiencias de éxito y persuasión verbal

La segunda, la persuasión verbal, se da en cada mensaje que el videojuego muestra al estudiante cada vez que logra superar un obstáculo, entre los que están: “Felicitaciones, vas muy bien” “Excelente, eres muy inteligente” “Eres un maestro en este tema” “Eres muy

bueno para esto, continúa así” “Continúa así, eres excelente en este tema”. De la misma forma, en caso de perder una “vida” en el videojuego o en caso de fallar en una pregunta durante una evaluación: “No desistas, la perseverancia dará sus frutos” “Estudiando y persistiendo, alcanzarás tus frutos” “Este nivel es fácil si le dedicas el tiempo necesario” “La práctica hace al maestro, no te rindas” (Belland, Kim, & Hannafin, 2014; Omar; López & Triana, 2013). En la figura siguiente se evidencia como el videojuego motiva al estudiante a no rendirse e insistir a fin de superar el nivel:



Figura 10. Persuasión verbal

Al final de cada escenario, ya sea que alcance la meta propuesta o no también se envían mensajes al estudiante, pero estos dependen de la meta propuesta y que tan cerca estuvo de alcanzarla, que tan lejos quedó de esta o que tan fácil fue superarla, todas estas variables se consideraron dentro del videojuego. De esta forma el mensaje se adapta a la meta propuesta y al rendimiento del estudiante en el juego, este tipo de mensajes se pueden evidenciar en la Figura 5. Todos estos mensajes constantemente invitan al estudiante a que se esfuerce por mejorar sus resultados y que aumente en él la creencia que puede con retos aún más difíciles de tal forma que los juicios que da el estudiante, durante su interacción con el videojuego mientras aprende las unidades temáticas, sean influenciados de forma positiva.

Elevar estos niveles de confianza repercute en una mejor disposición de los estudiantes frente al estudio y con el tiempo, este compromiso y persistencia conlleva a que alcancen los logros de aprendizaje propuestos (López & Valencia, 2012; Moos & Azevedo, 2009).

5. METODOLOGÍA

Este proyecto de investigación se realiza en la institución educativa Domingo Savio, se aplica a 52 estudiantes de grado sexto un software especializado, por medio del cual se estudia el efecto de un andamiaje de autoeficacia en un videojuego sobre el logro de aprendizaje en estudiantes con diferente estilo cognitivo en la dimensión DIC.

El proyecto corresponde a un estudio cuantitativo cuasi-experimental, por lo tanto, el análisis del estudio está basado en un diseño factorial 2x3 en el cual se tiene un grupo de control y un grupo experimental. A cada uno de los participantes del estudio se les asigna una tableta en la cual interactúa con el videojuego y dependiendo del grupo en el cual se encuentra el software tiene activado o no el módulo de autoeficacia, los dos grupos disponen de cinco semanas para superar los niveles del juego o lo que es lo mismo, las cinco unidades temáticas propuestas.

Este capítulo muestra en primera instancia el diseño de la investigación y las variables de estudio, posteriormente se realiza una descripción de los estudiantes participantes en la investigación, después se detallan los instrumentos de medición usados para determinar el estilo cognitivo y la autoeficacia académica, estas son la prueba de figuras enmascaradas EFT y el cuestionario SRL-SRS, respectivamente. Por último, se presenta de forma detallada el desarrollo de la investigación.

5.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y VARIABLES DE ESTUDIO

Este estudio se encuentra bajo un diseño factorial 2x3 con dos grupos de estudiantes de grado sexto pertenecientes a la Institución Educativa Departamental Domingo Savio ubicado en la zona urbana de la ciudad de Guasca en Cundinamarca, Colombia. Durante el estudio a cada estudiante se le entregó una tableta con soporte Android en la cual se instaló una aplicación diseñada por los gestores del proyecto en la cual por medio de un entorno de videojuego se presenta a los estudiantes retos académicos y evaluaciones acerca de cinco temáticas. Las variables objeto de estudio incorporadas son:

5.1.1. Variables Dependientes

Se tienen dos variables dependientes, el logro de aprendizaje medido en términos de resolución de problemas en matemáticas mediante el promedio de 5 evaluaciones y la percepción de autoeficacia mediante un Test Self-Regulation of Learning Self-Report Scale (SRL-SRS)(Toering et al., 2012).

5.1.2. Variable Independiente

Se tiene una variable independiente con dos valores:

1. Videojuego con módulo de autoeficacia.
2. Videojuego sin módulo de autoeficacia.

5.1.3. Variable Asociada

Se tiene una variable asociada, que sería el estilo cognitivo en la dimensión dependencia-independencia de campo, con tres valores:

1. Dependientes de campo.
2. Intermedios.
3. Independientes de campo.

5.1.4. Co-variables

1. Autoeficacia inicial del estudiante
2. Logro previo de los estudiantes

Para determinar la existencia o no de diferencias significativas en el logro de aprendizaje y en la percepción de autoeficacia académica entre los estudiantes de diferente estilo cognitivo, se realizó un análisis de varianza factorial 2X3, mediante un procedimiento Mancova. Se usó el software estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Science- IBM, versión 23). De acuerdo a estas variables se conforman los grupos mostrados en la tabla siguiente:

Videojuego	Estilo Cognitivo			Total
	Dependiente	Intermedio	Independiente	
Con Andamiaje	6	9	11	26
Sin Andamiaje	12	8	6	26
Total	18	17	17	52

Tabla 2. Grupos objeto de estudio. Diseño factorial 2x3

5.2. HIPÓTESIS

1. Un módulo de autoeficacia en un videojuego favorece la resolución de problemas en matemáticas como logro de aprendizaje.
2. El estilo cognitivo en la dimensión dependencia-independencia de campo influye significativamente en la eficacia personal.
3. No se evidencian diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo de prueba en cuanto al uso de videojuegos y su favorabilidad en el logro de aprendizaje.

5.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población objetivo de este estudio está representada por un total de 52 estudiantes de secundaria con edades entre 11 y 16 años, que cursan grado sexto en la institución educativa Domingo Sabio sede principal de Guasca, Cundinamarca. Entre los estudiantes se encuentran 27 Hombres (51,9%) y 25 mujeres (48,1%). La edad media de los estudiantes es de 12,23 años con una desviación estándar de 1,231.

5.4. INSTRUMENTOS

5.4.1. Instrumento para la medición de la Autoeficacia

Antes y después de aplicar el software con los estudiantes se realizó un cuestionario con 10 preguntas pertenecientes a la escala de autorreporte de autorregulación de aprendizaje (SRL-SRS). (Ver anexo 3)

A continuación, se muestran las preguntas tomadas de la subescala de autoeficacia:

Escala	Auto-informe de aprendizaje
Subescala	Autoeficacia
N° de pregunta	Afirmación
41	Sé cómo manejar situaciones imprevistas porque puedo pensar en estrategias para lidiar con cosas que son nuevas para mí.
42	Si alguien se me opone, puedo pensar en medios y formas de lograr lo que quiero.
43	Tengo confianza en que podría enfrentar con eficiencia eventos inesperados.
44	Si me encuentro algún obstáculo, puedo pensar en algo que hacer.
45	Permanezco calmado(a) cuando enfrento dificultades, porque sé muchas formas de lidiar con dificultades.
46	Siempre logro resolver problemas difíciles si me esfuerzo lo suficiente.
47	Es fácil para mí concentrarme en los mis metas y lograrlas.
48	Puedo resolver la mayoría de los problemas si invierto el esfuerzo necesario.
49	Cuando me enfrento a un problema, usualmente encuentro muchas soluciones.
50	Sin importar lo que se atraviese en mi camino, usualmente soy capaz de manejarlo.

Tabla 3. Escala y sub escala del cuestionario SRL-SRS que se utilizaron para la investigación.

La validez de esta subescala refleja un alfa de Cronbach de 0,802 en el pretest y 0,808 en el postest. De acuerdo a estos resultados, la prueba refleja que es confiable.

5.4.2. Prueba EFT Para Determinar El Estilo Cognitivo En La Dimensión DIC

Para determinar el estilo cognitivo de los estudiantes se ha realizado la prueba de figuras enmascaradas EFT (versión Sawa-Gotschaltd). Esta prueba contiene cinco hojas, en cada una se presenta una figura simple que debe buscarse entre 10 figuras complejas en un tiempo establecido. (Ver anexo 4)

Esta prueba se aplicó a 52 estudiantes días antes de empezar a aplicar el videojuego, se realizó en cada uno de los cursos en dos momentos diferentes. Se obtuvo un puntaje mínimo de 2 y un máximo de 34 sobre los 50 puntos posibles, el promedio fue de 18,08 con una desviación estándar de 7,773. Una vez obtenidos estos datos se procedió a dividir el grupo en tres partes (terciles) de esta forma en el primer tercil quedaron 18 estudiantes, en el segundo tercil 17 estudiantes y en tercer tercil quedaron 17 estudiantes. Ver Tabla 2.

Esta prueba ha sido validada por el grupo de investigación: Estilos Cognitivos de Universidad Pedagógica Nacional y es fuente recurrente de implementación en diversas investigaciones dada su validez que varía entre 0,85 y 0,9 (López et al., 2012).

5.4.3. Logro de aprendizaje

En el videojuego se puede evidenciar cinco unidades de aprendizaje, al finalizar cada una de ellas, debía presentar una evaluación una única vez. Cada prueba tenía cinco puntos y todas son de opción múltiple, con escala valorativa de 0 a 5, en la cual si el estudiante responde cero preguntas de forma correcta obtiene una nota de cero y si responde cinco respuestas de forma correcta la nota será de cinco. Una vez finalizada las cinco semanas dedicadas para la implementación del videojuego se promediaron las cinco pruebas y esta sería la nota respectiva para el logro de aprendizaje.

Las pruebas se habilitan solo cuando el estudiante pasa todos los niveles de la unidad temática, mientras presenta la prueba el software informa al estudiante si ha acertado o no en

cada una de las respuestas que está dando, de la misma forma una vez terminada la prueba recibe la nota que ha obtenido, posteriormente se activa la siguiente unidad temática y el botón de acceso a la evaluación queda inhabilitado, también queda visible la nota obtenida y está se guarda en la memoria del dispositivo. Ver Figura 11

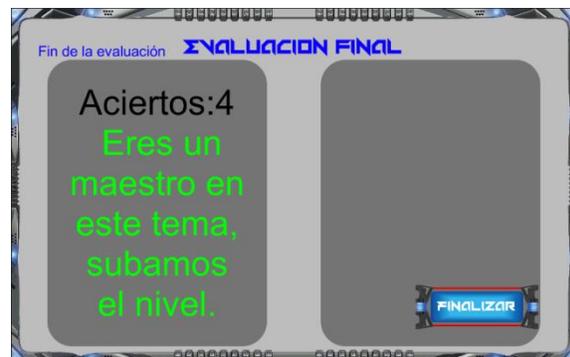
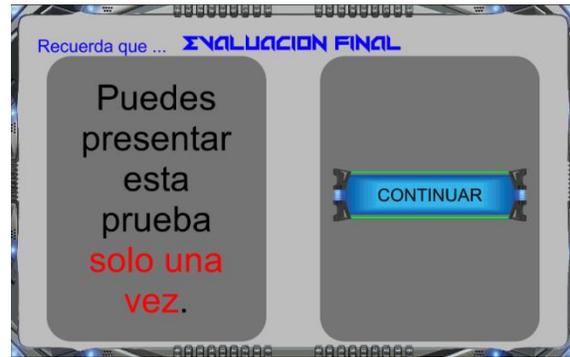




Figura 11. Logro de Aprendizaje

5.5. PROCEDIMIENTO

Se tomaron estudiantes de los grados 602 y 603 del colegio Domingo Sabio y se dividieron en dos grupos, esta división fue de carácter aleatorio. Uno de los grupos tendría activado un módulo de autoeficacia y el otro no. Una vez que seleccionado el curso, dentro del código del videojuego se estableció que cuando el estudiante se estuviera registrando y seleccionara el curso al que pertenece, se dejará activado o no el andamiaje de autoeficacia para el estudiante cada vez que iniciara sesión dentro del videojuego.

Previo a comenzar las practicas con el videojuego se realizó la prueba EFT con los estudiantes con la intención de medir su estilo cognitivo al comienzo del juego, también se realizó el cuestionario para medir la autoeficacia SRL-SRS. Las pruebas se aplicaron para cada curso en momentos distintos supervisado por uno de los gestores del proyecto.

De acuerdo al horario establecido en la institución para el área de matemáticas se dispuso de 6 horas de clase durante la semana, de las cuales se usaron todas para interactuar con el videojuego debido a que las temáticas estudiadas dentro del mismo estaban dentro del diseño curricular de esos cursos para esas fechas, de ahí que se pudo disponer de todo el tiempo destinado para esta área. El trabajo en el videojuego se realizó únicamente dentro de la institución, en los horarios de clase y siempre en presencia del docente, que además prestó la guía necesaria durante todo el proceso.

Toda vez que el estudiante interactuó con el videojuego el software guardó en la memoria del dispositivo la información generada por el progreso del estudiante, tanto juicios de autoeficacia, notas de las evaluaciones, niveles de dificultad seleccionados, puntos obtenidos, como otros igual de relevantes. Para el desarrollo del proyecto se destinaron cinco semanas y en todas las clases cada estudiante tuvo a su disposición una tableta para él sólo y siempre la misma. Después de terminar las cinco semanas se subieron los datos de cada tableta, por medio de internet, a una base de datos para el posterior análisis de los datos.

En la sexta semana se aplicó nuevamente la prueba SRL-SRS como forma de hacer un nuevo diagnóstico del nivel de autoeficacia de los estudiantes.

6. RESULTADOS

Este estudio indaga sobre el efecto de un módulo de autoeficacia en el logro de aprendizaje de estudiantes con diferentes estilos cognitivos a través de un videojuego y además, evidencia si existen diferencias significativas en la percepción de autoeficacia entre dos grupos de estudiantes que interactúan con el mismo videojuego, uno que contiene un módulo de autoeficacia y otro que no contiene este módulo.

En este capítulo se dará respuesta a estos interrogantes y para lograrlo se dispone de tres partes principales: 1) Análisis de las condiciones previas a la implementación del videojuego: en esta parte se realiza un estudio descriptivo la autoeficacia inicial del estudiante y del logro previo, demás se da informe de los resultados de la prueba EFT realizada. 2). Análisis estadístico multivariado MANCOVA: en esta modulo se muestran las diferentes interacciones que las variables tienen entre ellas, se verifican los supuestos para la prueba Mancova y se miden las diferencias multivariantes presentes en los dos grupos en las variables dependientes. 3). Análisis del efecto del andamiaje sobre el proceso de aprendizaje: en este punto se da una conclusión de las observaciones realizados en los puntos anteriores y que permiten dar respuesta a las interrogantes planteadas.

6.1. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES PREVIAS A LA IMPLEMENTACIÓN DEL VIDEOJUEGO

Se realiza una descripción de las variables: estilo cognitivo, autoeficacia y el logro previo.

6.1.1. Autoeficacia académica inicial.

La autoeficacia se calculó por medio del cuestionario SRL-SRS, el cual contiene 10 ítems.

Para este cuestionario se obtuvieron los siguientes datos descriptivos:

Pretest Autoeficacia SRL-SRS						
GRADO	N	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Desviación estándar
602	26	3,058	2,0	4,2	2,2	0,5308
603	26	3,385	1,9	4,5	2,6	0,6961
Total	52	3,221	1,9	4,5	2,6	0,6347

Tabla 4. Pretest Autoeficacia SRL-SRS

En la Tabla 4 se puede evidenciar claramente que el promedio de la autoeficacia de los estudiantes de grado 603 es superior y denotar también, que ésta se encuentra más dispersa debido al mayor valor de la desviación estándar para este curso comparado con el grado 602, en el cual la autoeficacia es menor de acuerdo a su dispersión.

Por consiguiente, en la Figura 12 se puede ver gráficamente como se encuentra dispersa la autoeficacia en cada curso y comparar estas dispersiones entre estos mismos. Así, poder evidenciar que los resultados de estas pruebas aportan información valiosa respecto a la autoeficacia y los posibles comportamientos influenciados por este factor.

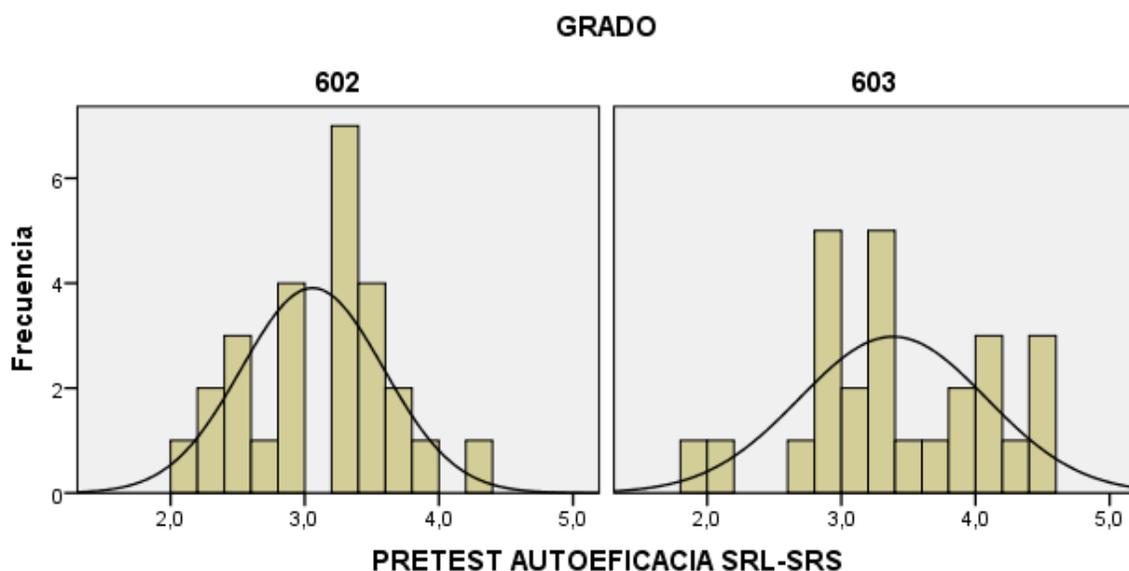


Figura 12. Comparativo Pretest Autoeficacia SRL-SRS

6.1.2. Logro Previo

Para determinar este dato se tomaron las notas y su respectivo promedio, de los cursos mencionados anteriormente, correspondientes al área de matemáticas en los dos periodos anteriores.

Logro Previo					
GRADO	n	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
602	26	3,154	1,9	4,6	0,6018
603	26	2,777	1,1	4,4	0,7361
Total	52	2,965	1,1	4,6	0,6924

Tabla 5. Logro Previo

En la Tabla 5 se puede observar que el menor rendimiento académico es del grado 603 y el mayor el de 602, además, si se tienen en cuenta los promedios de estos cursos 603 presenta una mayor dispersión. En la Figura 13 se hace un comparativo gráfico del logro previo entre los dos grados donde es más notoria la dispersión que presenta el grado 603.

Al hacer el análisis respectivo entre la Tabla 5 y la Figura 13, se puede evidenciar que los estudiantes no ostentan un mayor desempeño entre los dos cursos debido a que la gran mayoría presenta notas inferiores a 4.0 en una escala referenciada entre 0.0 y 5.0, siendo 5.0 la mayor nota posible para obtener.

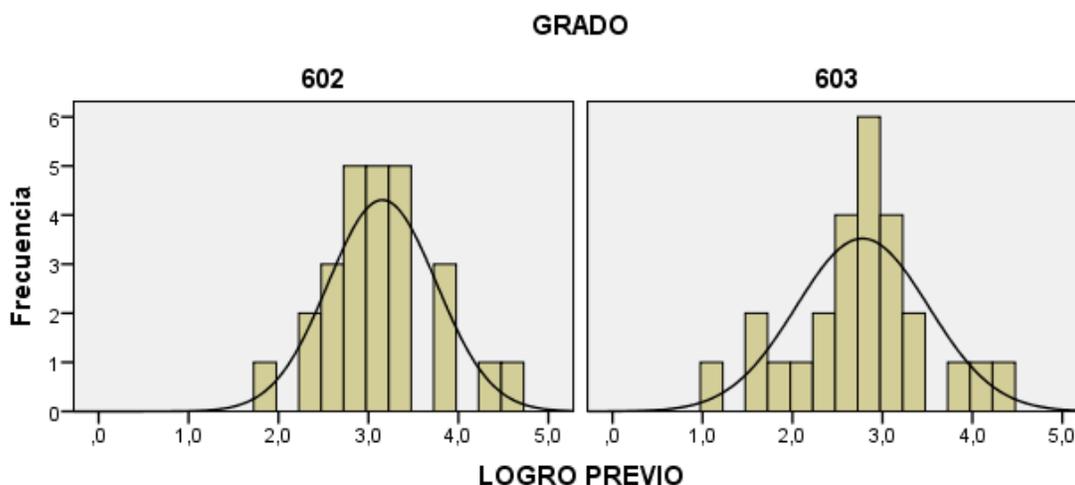


Figura 13. Comparativo Logro Previo

6.1.3. Estilo Cognitivo

EL estilo cognitivo en la dimensión DIC de los estudiantes se determinó aplicando la prueba de figuras enmascaradas EFT de forma individual (versión Sawa-Gotschaldt). Esta prueba se realizó antes empezar las prácticas con el videojuego. En la tabla 6 se muestra algunos resultados de esta prueba, entre ellos el promedio de la prueba EFT por grado, donde se puede ver que es mayor en el grado 602 y que el grado con los resultados más dispersos es 603.

Prueba EFT					
GRADO	n	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
602	26	19,69	4	28	6,710
603	26	16,46	2	34	8,533
Total	52	18,08	2	34	7,773

Tabla 6. Prueba EFT

Por su parte, en la Tabla 7 se muestra la cantidad de estudiantes que hay por curso de acuerdo a su estilo cognitivo como resultado de dividirlos en terciles, aquellos con puntajes en el intervalo [2,12] se consideran Dependientes de Campo, en el intervalo [13,23] se consideran Intermedios y por último, los del intervalo [24,34] se consideran Independientes de Campo.

ESTILO COGNITIVO				
Grado	Dependiente de Campo	Intermedio	Independiente de Campo	Total
602	6	9	11	26
603	12	8	6	26
Total	18	17	17	52

Tabla 7. Estilo cognitivo en la dimension DIC

En la anterior tabla, se puede evidenciar que la cantidad de estudiantes ubicados como intermedios en cada curso no muestran una diferencia significativa mientras que entre los dependientes e independientes de campo si se observa una diferencia bastante significativa,

la cual indica que para 602 es a favor por tener una mayor cuantía de educandos como independientes y para 603 no sería en la misma proporción.

6.2. ANÁLISIS DEL EFECTO DEL VIDEOJUEGO

A fin de estudiar el efecto del videojuego sobre el logro de aprendizaje y la autoeficacia, se realizó un análisis multivariante de covarianza (MANCOVA). Este estudio tuvo en cuenta las variables dependientes: 1) Logro de aprendizaje (promedio de las evaluaciones realizadas en el videojuego) y 2) Autoeficacia académica (prueba SRL-SRS).

El estudio también tuvo en cuenta una variable independiente con dos valores: 1) Videojuego con módulo de autoeficacia y 2). Videojuego sin módulo de autoeficacia. En esta investigación se consideró también la variable asociada Estilo Cognitivo con tres valores: 1). Dependiente de Campo, 2) Intermedio y 3) Independiente de Campo; Por último, las covariables: 1). Logro previo del estudiante (promedio de las notas finales de los periodos académicos anteriores) y 2). Autoeficacia inicial del estudiante.

6.3. VARIABLES DEPENDIENTES

6.3.1. Logro de Aprendizaje

El logro de aprendizaje de cada estudiante se obtuvo a través del promedio de las evaluaciones realizadas por los estudiantes al final de cada unidad de enseñanza, a continuación, se muestra en la Tabla 8 una comparación entre los medios de estas notas en los dos cursos, teniendo en cuenta que 602 tiene el módulo de autoeficacia mientras que 603 no lo posee.

Logro de Aprendizaje					
GRADO	n	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
602	26	4,108	2,0	5,0	0,9525
603	26	2,354	0,0	5,0	1,2261
Total	52	3,231	0,0	5,0	1,4021

Tabla 8. Logro de Aprendizaje

La tabla 8 muestra e indica de manera clara un mayor promedio de notas entre los estudiantes del grado 602 respecto al logro previo y una menor dispersión de los datos en este mismo curso. La anterior deducción se evidencia en la Figura 14.

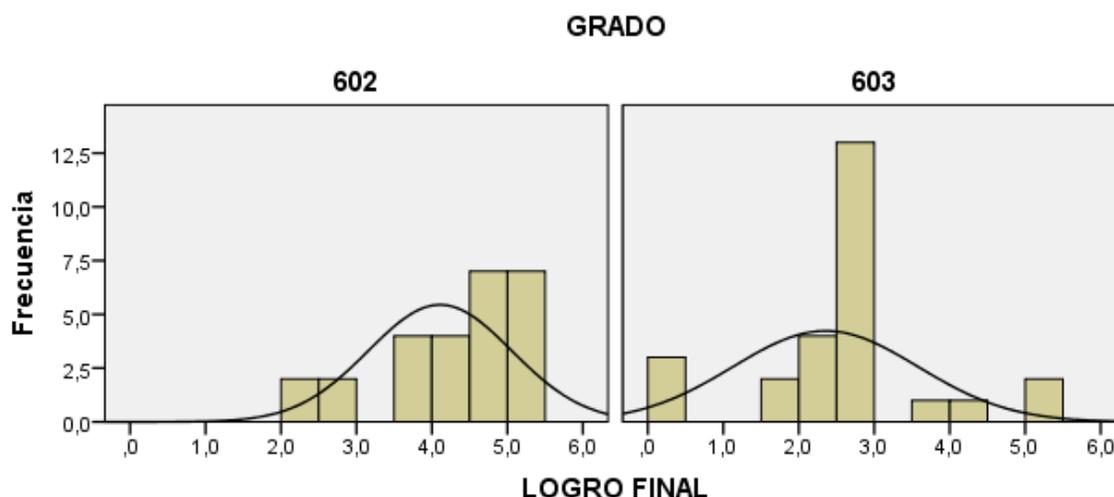


Figura 14. Comparación del Logro de Aprendizaje entre grupos con autoeficacia y sin autoeficacia

En la figura anterior se puede observar como la curva de normalidad tiende a valores más altos en el grado 602 mientras que en 603 tiende a valores más bajos y dispersos. Sumado a la anterior deducción, se puede concluir que los estudiantes del nivel 602 que interactuaron en el videojuego con el módulo de autoeficacia activado obtuvieron mejores resultados; lo anterior indica que el patrón de motivación dentro del videojuego cumple con las características de ayuda y promoción de buenos resultados a pesar de las dificultades que se tengan dentro del ambiente didáctico, obteniéndose así, apropiados y pertinentes logros en el aprendizaje.

6.3.2. Autoeficacia Académica (SRL-SRS).

Una vez que se terminaron las cinco semanas de aplicación del videojuego se realizó nuevamente el cuestionario SRL-SRS con la intención de verificar el efecto de la inclusión de un módulo de motivación en el videojuego sobre la percepción de autoeficacia académica en los estudiantes.

La prueba SRL-SRS tiene 10 ítems que se responden con una escala Likert con valores entre 1 (1=Nunca) y 5 (5=Siempre).

Postest Autoeficacia SRL-SRS						
VIDEOJUEGO	GRADO	N	Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar
Con Andamiaje	602	26	3,277	2,1	4,2	0,5645
	Total	26	3,277	2,1	4,2	0,5645
Sin Andamiaje	603	26	3,388	2,0	4,3	0,5982
	Total	26	3,388	2,0	4,3	0,5982
Total	602	26	3,277	2,1	4,2	0,5645
	603	26	3,388	2,0	4,3	0,5982
	Total	52	3,333	2,0	4,3	0,5786

Tabla 9. Postest Autoeficacia SRL-SRS

En la Tabla 9 se percibe el incremento de los valores de autoeficacia en los estudiantes tanto en el grado sin andamiaje como en el grado con andamiaje; se puede apreciar también, como

los datos están más centralizados en el grado 602 y los valores máximos se reúnen en el grado 603. En la Figura 15 se puede ver como se encuentran distribuidos los resultados de la prueba SRL-SRS.

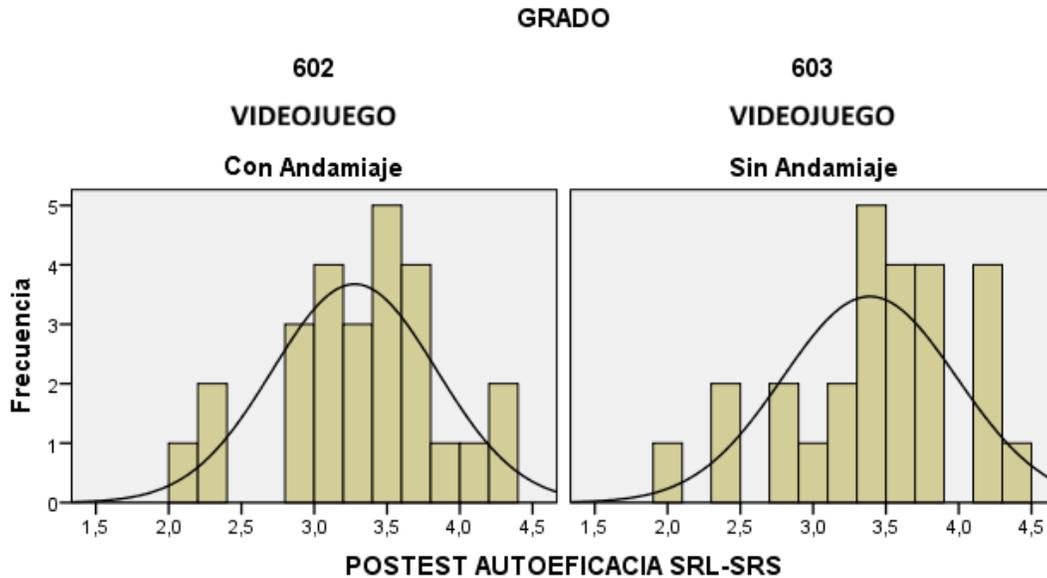


Figura 15. Comparativo Postest Autoeficacia SRL-SRS

De acuerdo a la dispersión mostrada por los datos se puede concluir que están más dispersos en el grado 603 por la forma y el contenido que muestra la curva en la respectiva gráfica, además se denota una gran mejoría en la percepción de la autoeficacia académica respecto a valores mostrados anteriormente respecto a esta variable.

6.4. ANÁLISIS MULTIVARIADO (MANCOVA)

6.4.1. Verificación de supuestos

En esta investigación se consideraron los supuestos para el análisis MANCOVA, a saber: 1) La normalidad de las variables dependientes, 2) La homogeneidad de las matrices de varianzas/covarianzas entre los grupos y 3) la correlación de las medidas dependientes.

Para verificar el primer supuesto (normalidad de las variables dependientes) se realizó por medio del test Shapiro-Wilk, este se aplicó al logro de aprendizaje y a la autoeficacia.

La Tabla 10 muestra la comprobación del primer supuesto, normalidad de las variables de dependientes, donde se aplicó la prueba Shapiro-Wilk al logro final (promedio de las evaluaciones finales) y a la autoeficacia. Una de las dos variables satisface la condición de normalidad de acuerdo a los resultados mostrados por la tabla y a su vez, determinan una tendencia dentro de los resultados de la investigación.

		Shapiro-Wilk		
VIDEOJUEGO		Estadístico	gl	Sig.
LOGRO FINAL	Con Andamiaje	0,838	26	0,001
	Sin Andamiaje	0,849	26	0,001
POSTEST AUTOEFICACIA SRL-SRS	Con Andamiaje	0,952	26	0,258
	Sin Andamiaje	0,947	26	0,196

Tabla 10. Prueba de Shapiro - Wilk. Para verificar la normalidad de las variables dependientes.

De esta forma, se evidencia que la variable logro final no se distribuye de forma normal mientras que la variable de la autoeficacia en el posttest si se distribuye de forma normal. Sin embargo, de acuerdo con Mertler y Vannatta (2017) la prueba MANCOVA es lo suficientemente robusta a esta violación del supuesto de normalidad y, en consecuencia, sus resultados son confiables. Ahora para el segundo supuesto (homogeneidad de las matrices de varianzas/covarianzas entre los grupos) se realiza el test M de Box:

La prueba de la igualdad de matrices de covarianzas	
M de Box	18,229
F	1,065
df1	15
df2	5270,367
Sig.	0,384
Prueba la hipótesis nula que las matrices de covarianzas observadas de las variables dependientes son iguales entre los grupos	
a. Diseño : Intersección + LOGROPREVIO + PRETEST_AUTOEFICACIA_SRL_SRS + VIDEOJUEGO + ESTILO_COGNITIVO + VIDEOJUEGO * ESTILO_COGNITIVO	

Tabla 11. Prueba de Box sobre la igualdad de las matrices de covarianzas.

Los resultados obtenidos en la Tabla 11 conllevan a asumir que las matrices de varianza / covarianza de los componentes de las variables dependientes son iguales y con esto se satisface el segundo supuesto y deja entrever que los resultados del análisis MANCOVA se debe dar por medio del indicador de “Lambda de Wilks”.

El tercer supuesto, correlación de las medidas de las variables dependientes, se verificó usando la prueba de esfericidad de Bartlett cuyos resultados se muestran en la tabla 12; en la cual, se muestra el cumplimiento del nivel de correlación entre las variables dependientes. De esta forma y con estos datos, solo faltaría revisar a continuación el análisis MANCOVA para seguir obteniendo información de la investigación.

Prueba de esfericidad de Bartlett		
Prueba de esfericidad de Bartlett	Aprox. Chi-cuadrado	19,929
	Gl	6
	Sig.	0,003

Tabla 12. Prueba de esfericidad de Bartlett

6.4.2. Contrastes Multivariados

Se toma en cuenta el test de Lambda Wilks, el valor de F asociado y las diferencias de los tamaños de los grupos con la intención de medir las diferencias multivariantes entre las variables dependientes: Logro Final y Postest de Autoeficacia (diseño factorial 2x3). También, se considera la potencia estadística debido a que permite evidenciar la existencia de efectos sobre las variables dependientes (Aron, Aron, & Rubinstein, 2001) .

En la Tabla 13 podemos observar los contrastes multivariados:

PRUEBAS MULTIVARIANTE								
Efecto		Valor	F	Gl de hipótesis	gl de error	Sig.	Eta parcial al cuadrado	Potencia observada
Intersección	Lambda de Wilks	0,869	3,245 ^b	2,000	43,000	0,049	0,131	0,588
LOGRO PREVIO	Lambda de Wilks	0,780	6,074 ^b	2,000	43,000	0,005	0,220	0,863
PRETEST_AUTOEFICACIA_SRL_SRS	Lambda de Wilks	0,859	3,517 ^b	2,000	43,000	0,038	0,141	0,625
VIDEOJUEGO	Lambda de Wilks	0,632	12,542 ^b	2,000	43,000	0,000	0,368	0,994
ESTILO_COGNITIVO	Lambda de Wilks	0,804	2,474 ^b	4,000	86,000	0,050	0,103	0,684
VIDEOJUEGO * ESTILO_COGNITIVO	Lambda de Wilks	0,909	1,048 ^b	4,000	86,000	0,388	0,046	0,318

a.	Diseño : Intersección + LOGROPREVIO + PRETEST_AUTOEFICACIA_SRL_SRS + VIDEOJUEGO + ESTILO_COGNITIVO + VIDEOJUEGO * ESTILO_COGNITIVO
b.	Estadístico exacto
c.	El estadístico es un límite superior en F que genera un límite inferior en el nivel de significación.
d.	Se ha calculado utilizando alpha = ,05

Tabla 13. Contrastes multivariados

La Tabla 13 permite ver como la covariable Logro Previo, entendida como el promedio de la asignatura de matemáticas en los dos primeros periodos previos a la investigación, influye de forma significativa sobre las variables dependientes con una potencia alta. De igual forma, la autoeficacia previa de los estudiantes también influye de manera significativa sobre las variables dependientes con una menor potencia.

Ahora, examinando los resultados para la variable independiente Videjuego se evidencia que también influye de manera significativa sobre las variables dependientes, haciéndolo con una mayor potencia comparada con el logro previo y la autoeficacia inicial.

Con las anotaciones anteriores, se permite suponer que el videojuego, creado como instrumento didáctico, influye de manera positiva sobre el aprendizaje de los criterios de divisibilidad y las operaciones básicas con los números enteros.

Así mismo, en los resultados para la variable Estilo Cognitivo se puede evidenciar que tiene un efecto significativo sobre las variables dependientes con una potencia levemente superior a la obtenida por la autoeficacia previa.

En definitiva, el estilo cognitivo, la autoeficacia previa, el logro previo y el videojuego reflejan una incidencia significativa sobre la autoeficacia posterior al estudio y el logro final. A continuación, se analiza con detalle esta incidencia:

6.4.3. Análisis Mancova

Pruebas de efectos inter-sujetos							
Origen	VARIABLES Dependientes	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	Potencia observada ^c
Modelo corregido	POSTEST AUTOEFICACIA SRL-SRS	3,918 ^a	7	0,560	1,872	0,097	0,676
	LOGRO FINAL	63,406 ^b	7	9,058	10,817	0,000	1,000
Intersección	POSTEST AUTOEFICACIA SRL-SRS	1,958	1	1,958	6,550	0,014	0,706
	LOGRO FINAL	0,630	1	0,630	0,752	0,390	0,136
LOGRO PREVIO	POSTEST AUTOEFICACIA SRL-SRS	0,496	1	0,496	1,658	0,205	0,242
	LOGRO FINAL	10,184	1	10,184	12,161	0,001	0,926
PRETEST_AUTOEFICACIA_SRL_SRS	POSTEST AUTOEFICACIA SRL-SRS	2,074	1	2,074	6,938	0,012	0,731
	LOGRO FINAL	0,007	1	0,007	0,009	0,927	0,051
VIDEOJUEGO	POSTEST AUTOEFICACIA SRL-SRS	0,088	1	0,088	0,294	0,590	0,083
	LOGRO FINAL	19,198	1	19,198	22,925	0,000	0,997
ESTILO_COGNITIVO	POSTEST AUTOEFICACIA SRL-SRS	1,397	2	0,698	2,336	0,109	0,448
	LOGRO FINAL	4,157	2	2,078	2,482	0,095	0,472
VIDEOJUEGO * ESTILO_COGNITIVO	POSTEST AUTOEFICACIA SRL-SRS	0,395	2	0,198	0,661	0,521	0,154
	LOGRO FINAL	1,762	2	0,881	1,052	0,358	0,222

Error	POSTEST AUTOEFICACIA SRL-SRS	13,156	44	0,299			
	LOGRO FINAL	36,847	44	0,837			
Total	POSTEST AUTOEFICACIA SRL-SRS	594,630	52				
	LOGRO FINAL	643,022	52				
Total corregido	POSTEST AUTOEFICACIA SRL-SRS	17,074	51				
	LOGRO FINAL	100,253	51				

a. R al cuadrado = 0,229 (R al cuadrado ajustada = 0,107)
b. R al cuadrado = 0,632 (R al cuadrado ajustada = 0,574)
c. Se ha calculado utilizando alpha = 0,05

Tabla 14. Prueba de los Efectos - Intersujetos

De acuerdo a la tabla anterior, el videojuego como variable independiente y el logro previo tienen incidencia significativa sobre el logro final de aprendizaje, mientras que para la medición de la autoeficacia posterior al estudio se concluye que no. Esta influencia además tiene mayor potencia cuando la realiza la variable videojuego; esto indica que el logro académico propuesto para esta investigación se ha visto influenciado positivamente por el desarrollo de esta propuesta y la aplicación de los módulos respectivos.

Ahora, el pretest de autoeficacia muestra que ha influenciado de manera significativa el posttest de autoeficacia y esta se da con una potencia alta, también se evidencia que la autoeficacia previa no influye significativamente sobre el logro final y más aún, que la potencia respectiva es muy baja, de ahí que la mejora en el logro de aprendizaje recae en su gran mayoría únicamente en las variables logro previo y videojuego principalmente. Por último, el estilo cognitivo muestra que no generó diferencias significativas tanto para el logro final de aprendizaje como para elevar los niveles de autoeficacia, en suma, las variables dependientes no fueron influenciadas de forma significativa por el estilo cognitivo de los estudiantes. Buscando ampliar un poco más estas observaciones en cuanto al estilo cognitivo y su relación con el videojuego, se presenta la siguiente figura:

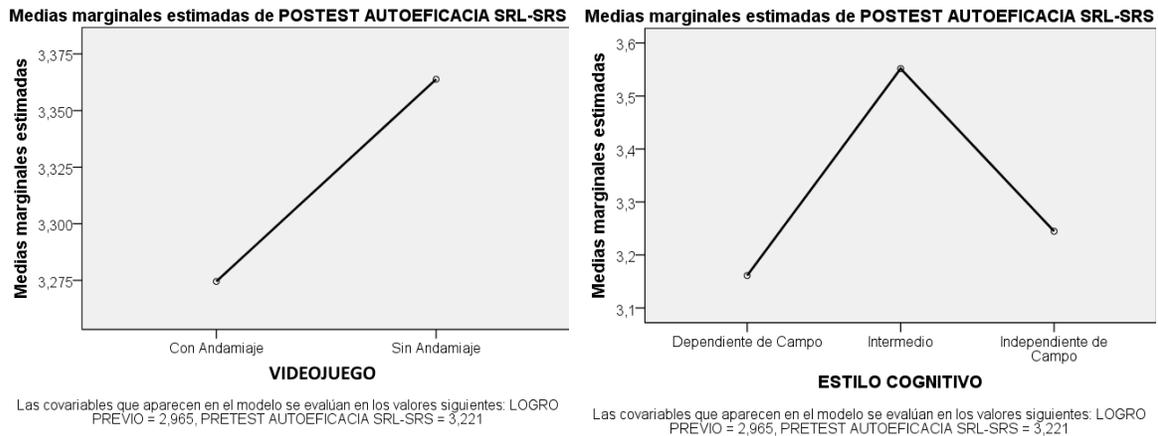


Figura 16. Videojuego y Estilo Cognitivo y su influencia en la autoeficacia

Estos gráficos muestran como los estudiantes sin andamiaje de autoeficacia presentaron una leve mejoría en sus niveles de autoeficacia y de la misma forma, los estudiantes con estilo cognitivo intermedio mostraron mejores resultados que los estudiantes dependientes e independientes de campo en el postest de autoeficacia.

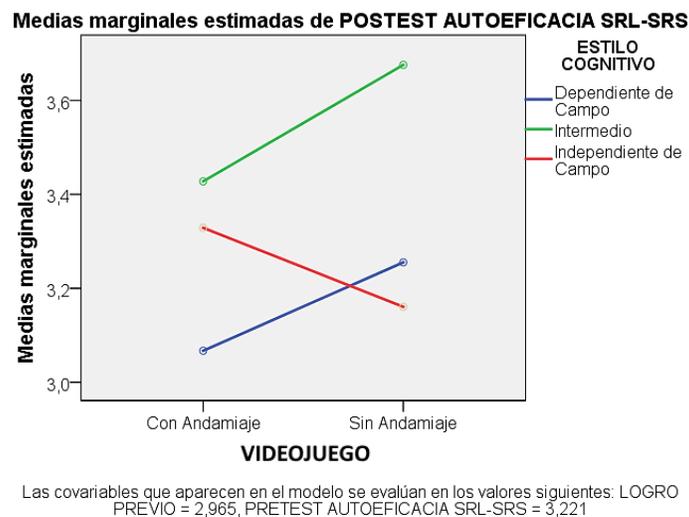


Figura 17. Medias marginales de la autoeficacia

La grafica anterior permite analizar la influencia en conjunto del estilo cognitivo y del videojuego en los resultados del postest de autoeficacia, en ella, se evidencia como los estudiantes intermedios y los dependientes de campo presentaron mejores resultados en el escenario sin andamiaje, por el contrario, los independientes de campo mostraron mejores resultados en el videojuego con el andamiaje activado.

Todo lo anterior permitió realizar un acercamiento de la influencia de las variables independientes en la autoeficacia, ahora se realizará un análisis similar para verificar su influencia sobre el logro de aprendizaje.

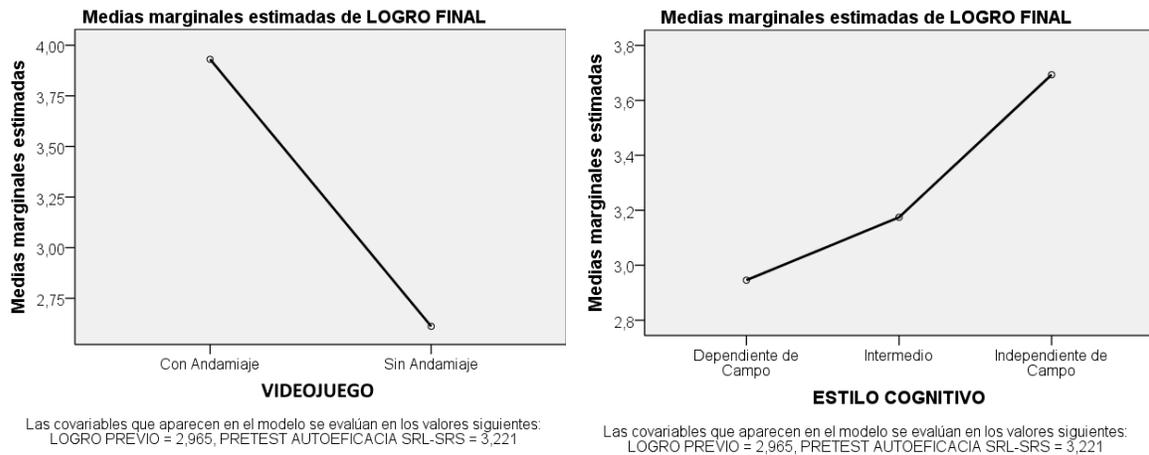


Figura 18. Videojuego y Estilo Cognitivo y su influencia en el logro de aprendizaje

La primera gráfica muestra como los estudiantes con el módulo de autoeficacia mostraron mejores resultados en el logro académico, con una diferencia sustancial. De igual forma, se puede ver como los estudiantes independientes de campo obtuvieron mejores resultados en comparación de los estudiantes intermedios y estos a su vez, presentan mejores resultados en comparación con los estudiantes dependientes de campo. No obstante, de acuerdo a la Figura 19, tanto los intermedios, dependientes e independientes de campo mostraron mejores resultados al interactuar en el videojuego con el módulo de autoeficacia activo.

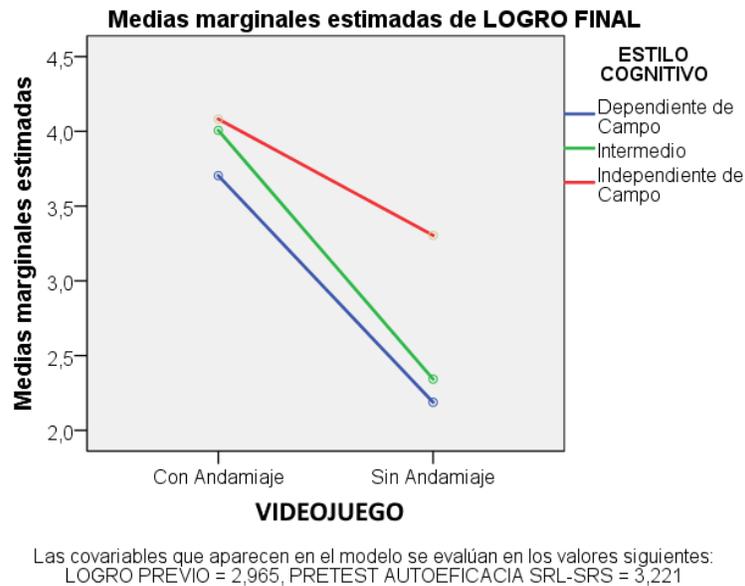


Figura 19. Medias marginales del logro de aprendizaje

Los resultados anteriores muestran como un videojuego que incorpora un módulo de autoeficacia favorece el aprendizaje de las matemáticas como logro de aprendizaje. Los

estudiantes, independiente de cual sea el estilo cognitivo al que pertenezca, presentaron mejores resultados en el alcance de los logros académicos.

Respecto a los niveles de autoeficacia, solo los estudiantes independientes de campo bajo el efecto del andamiaje, lograron aumentarlos comparados con los resultados obtenidos por los otros dos estilos cognitivos, los cuales muestran una mejoría contrastada con los valores iniciales del logro de aprendizaje.

6.4.4. Análisis descriptivo de la influencia del estilo cognitivo sobre las variables dependientes

VARIABLE DEPENDIENTE		Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
				Límite inferior	Límite superior
POSTEST AUTOEFICACIA SRL-SRS	Dependiente de Campo	3,161 ^a	0,138	2,883	3,440
	Intermedio	3,552 ^a	0,133	3,283	3,820
	Independiente de Campo	3,245 ^a	0,145	2,953	3,537
LOGRO FINAL	Dependiente de Campo	2,946 ^a	0,231	2,479	3,412
	Intermedio	3,174 ^a	0,223	2,726	3,623
	Independiente de Campo	3,693 ^a	0,242	3,205	4,182

a. Las covariables que aparecen en el modelo se evalúan en los valores siguientes: LOGRO PREVIO = 2,965, PRETEST AUTOEFICACIA SRL-SRS = 3,221.

Tabla 15. Estimaciones de la influencia del estilo cognitivo sobre las variables

En la tabla anterior se puede ver como los estudiantes independientes de campo presentan una media superior en el logro académico en comparación con los resultados arrojados por los intermedios y los dependientes de campo; los datos de estos últimos son muy bajos respecto al primero, siendo el valor más cercano el dado por el estilo intermedio. Esto permite evidenciar la relación del estilo cognitivo de los estudiantes con el logro de aprendizaje.

Ahora, en cuanto a la autoeficacia, son los estudiantes intermedios los que presentan mejores resultados, aunque no muy distante se encuentran los independientes de campo y bastante cerca a estos últimos se encuentran los dependientes de campo.

Comparaciones por parejas							
VARIABLE DEPENDIENTE			Diferencia de medias (I-J)	Error estándar	Sig. ^a	95% de intervalo de confianza para diferencia ^a	
						Límite inferior	Límite superior
		Intermedio	-0,391	0,191	0,141	-0,866	0,085

POSTEST AUTOEFICIENCIA SRL-SRS	Dependiente de Campo	Independiente de Campo	-0,084	0,204	1,000	-0,592	0,425
	Intermedio	Dependiente de Campo	0,391	0,191	0,141	-0,085	0,866
		Independiente de Campo	0,307	0,198	0,386	-0,187	0,801
	Independiente de Campo	Dependiente de Campo	0,084	0,204	1,000	-0,425	0,592
		Intermedio	-0,307	0,198	0,386	-0,801	0,187
LOGRO FINAL	Dependiente de Campo	Intermedio	-0,229	0,320	1,000	-1,025	0,567
		Independiente de Campo	-0,748	0,342	0,103	-1,599	0,104
	Intermedio	Dependiente de Campo	0,229	0,320	1,000	-0,567	1,025
		Independiente de Campo	-0,519	0,332	0,375	-1,345	0,307
	Independiente de Campo	Dependiente de Campo	0,748	0,342	0,103	-0,104	1,599
		Intermedio	0,519	0,332	0,375	-0,307	1,345
Se basa en medias marginales estimadas							
a. Ajuste para varias comparaciones: Bonferroni.							

Tabla 16. Comparaciones por parejas del estilo cognitivo

Esta última tabla indica que no existen diferencias significativas entre los diferentes estilos cognitivos y esto a su vez conlleva a que las variables dependientes no presentaron una influencia significativa debido al estilo cognitivo en la dimensión DIC.

7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El análisis de los datos del capítulo permite evidenciar que la implementación de un videojuego que incorpora un andamiaje de autoeficacia influye significativamente en el logro de aprendizaje en matemáticas para estudiantes con diferente estilo cognitivo, además permite ver como los videojuegos, al igual que diferentes ambientes hipermedia, disminuyen las diferencias existentes entre estudiantes con distinto estilo cognitivo en la dimensión DIC obteniendo que tanto estudiantes dependientes de campo como intermedios alcancen sus logros de aprendizaje.

Por lo tanto, esta investigación deja entrever como la incorporación de videojuegos con andamiajes de autoeficacia en el aula de clase puede influenciar de forma significativa el aprendizaje de los estudiantes, reducir la brecha entre las diferencias existentes en el estilo cognitivo de cada estudiante y como los videojuegos implícitamente emulan un andamiaje de tipo motivacional.

7.1. AUTOEFICACIA ACADÉMICA, ANDAMIAJE Y LOGRO DE APRENDIZAJE.

En el análisis del capítulo anterior, se evidenció que existe una relación entre el andamiaje de tipo motivacional incorporado en el videojuego y el logro de aprendizaje, complementando así estudios similares como el de López (2010), López y Triana (2013) y López y Valencia (2012), los cuales tratan sobre la creación de ambientes computacionales que incorporan andamiajes de autoeficacia con el fin de influir significativamente sobre el logro de aprendizaje, no obstante, también se evidencia que a diferencia de los estudios mencionados, los niveles de autoeficacia académica no presentaron diferencias significativas entre los grupos de estudio. Esto posiblemente por el carácter propio de los videojuegos y sus diferentes alcances dentro del aprendizaje. Diferentes investigaciones muestran como los videojuegos implícitamente tienen un impacto motivacional y formativo, siendo estos aspectos un pieza clave de la aplicación de los mismos (Doyle & Brown, 2000; Heyne, Pavlas, Salas, Lazzara, & Bedwell, 2012; Malone, 1987).

Por consiguiente, los videojuegos ofrecen la posibilidad de tener practicas adicionales a los estudiantes con el fin de que se sientan más seguros en su capacidad de aprendizaje, además de predecir significativamente resultados de aprendizaje afectivo y motivador (Orvis, Horn, & Belanich, 2008; Orvis, Orvis, Belanich, & Mullin, 2007). De esta forma, se puede evidenciar como los videojuegos debido a la estructura implícita de los mismos asemejan un módulo de autoeficacia ya que permiten trazar retos (metas), tener experiencias exitosas, propender continuamente por mejores resultados y con esto, aumentar las creencias de su capacidad para la realización de las actividades propuestas, es decir, aumentar sus niveles de autoeficacia lo que permite que los estudiantes se esfuercen de forma consiente en alcanzar las metas propuestas tal como menciona Ramirez (2018) y Valencia (2018) en torno a las implicaciones de mejorar la autoeficacia académica.

Ahora, en cuanto al logro de aprendizaje, los estudiantes por medio de sus experiencias exitosas, la formulación de metas, el seguimiento a las mismas, el continuo intento por obtener los mejores resultados en las autoevaluaciones, la retroalimentación de las metas

propuestas en cada uno de los niveles del videojuego y las evaluaciones permitieron influenciar de forma positiva en el logro académico tal como de forma análoga lo evidenció Gerhardt y Brown (2006), López y Triana (2013) y Valencia (2018). El uso de ambientes de aprendizaje mediados por andamiajes motivacionales posiblemente forma estudiantes más conscientes de sus propias fortalezas a nivel académico y esto los lleva a invertir mayor esfuerzo en alcanzar las metas de aprendizaje.

Estos resultados sugieren que el diseño de videojuegos educativos que incorporen en su estructura un módulo de autoeficacia o no, satisfacen en gran medida los elementos teóricos presentes en Bandura (1997), Bandura y Cervone (1986) que tratan sobre la autoeficacia. Lent et al. (1991), Lopez (2010), López y Triana (2013), López et al. (2014), López y Valencia (2012) y Valencia, López y Sanabria (2016) resaltan que el uso de ambientes de aprendizaje que incorporen andamiajes de tipo motivacional repercuten de forma positiva en la percepción de autoeficacia de los estudiantes y con esto también en el alcance del logro de aprendizaje, por tanto, una vez visto estos resultados surge la necesidad de seguir realizando investigaciones que busquen evidenciar de forma más completa las relaciones existentes en el uso de ambientes de aprendizaje que hagan uso de andamiajes motivacionales y su efecto sobre la autoeficacia académica de los estudiantes y el logro de académico (López & Triana, 2013; Moos & Azevedo, 2009; Valencia, 2018).

Por último, el uso de un videojuego para la enseñanza de las matemáticas, mostró resultados satisfactorios, los estudiantes constantemente mostraron gran predisposición al desarrollo de la clase con la incorporación de esta metodología y desde luego, también se evidenció resultados positivos en el alcance del logro de aprendizaje mostrando, al igual que diferentes investigaciones, como los videojuegos ofrecen beneficios en el campo pedagógico (Carvajal & Rojas, 2014; Chung et al., 2014; Pretelínn-Ricárdez & Sacristán, 2015; Vendlinski et al., 2011). De acuerdo a lo anterior, surge la necesidad de realizar estudios que investiguen el efecto de los videojuegos con andamiaje de tipo motivacional sobre la autoeficacia académica y el logro de aprendizaje. Es decir, aún quedan muchos interrogantes que requieren un estudio sistemático para identificar las características pedagógicas de los videojuegos en especial aquellas relacionadas con la autoeficacia, en la medida en que las características de los videojuegos tengan implícito una forma de andamiaje que favorece la autoeficacia de los sujetos.

7.2.ESTILO COGNITIVO Y EL LOGRO DE APRENDIZAJE

Los resultados del análisis de los datos muestran, en cuanto al alcance del logro académico, que existen diferencias significativas entre los estudiantes que interactuaron con el videojuego que incorpora un módulo de autoeficacia y los estudiantes que interactuaron con el mismo, pero sin el módulo. Los resultados propuestos apoyan los conseguidos en otras investigaciones que también evidencian la influencia positiva que tienen los ambientes con andamiajes motivacionales en la consecución del logro de aprendizaje (Leader & Klein, 1996; Lopez, 2010; López et al., 2014; Ramirez, 2018).

Esta investigación mostró como el uso de un videojuego con andamiaje de tipo motivacional propicia mejores resultados en los estudiantes en términos de sus desempeños académicos en

el área de matemáticas. De igual forma, se muestra como los contrastes individuales de los estudiantes con diferente estilo cognitivo se disminuyeron, esto debido a que los análisis de los resultados muestran que no existen diferencias significativas en el logro de aprendizaje por causa del estilo cognitivo en la dimensión DIC. Por tanto, se puede asumir que las dinámicas presentes, entre el estilo cognitivo y el videojuego, repercuten en la disminución de las diferencias entre los estudiantes dependientes de campo, intermedios e independientes de campo, previas a la intervención, llegando a ser irrelevantes en el momento de alcanzar el logro de aprendizaje.

Se tiene en este punto, que los datos muestran que no existen diferencias significativas en el logro de aprendizaje por causa del estilo cognitivo en la dimensión DIC, esto posiblemente a que el videojuego ayuda a que disminuyan las diferencias existentes entre estudiantes dependientes de campo, intermedios e independientes de campo. Los estudiantes que interactuaron con la versión del videojuego con andamiaje de autoeficacia lograron resultados significativamente superiores a los obtenidos por los estudiantes que no tuvieron el andamiaje, esto concuerda con lo reportado con diferentes investigaciones análogas, en las cuales la autoeficacia es considerada una agente predictor del alcance del logro académico cuando se usan ambientes de aprendizaje (Hodges, 2008; Valencia, 2018). Por otra parte, la investigación también mostró como los estudiantes lograron un aumento en sus niveles de autoeficacia, unos como consecuencia del andamiaje de autoeficacia y otros posiblemente, por la simple interacción con el videojuego.

En conclusión, la presente investigación encontró resultados prometedores en la incorporación de un videojuego con un andamiaje de tipo motivacional como medio para favorecer la autoeficacia académica y el alcance del logro de aprendizaje. La autoeficacia académica se vio influenciada positivamente tanto por la incorporación con un andamiaje de tipo motivacional como por la interacción con el videojuego y el alcance del logro de aprendizaje por el andamiaje motivacional debido a que el aumento en los niveles de autoeficacia de los estudiantes puede llevarlos a mejores resultados académicos, lo cual concuerda con los resultados obtenidos en Leader & Klein (1996), Lopez (2010), López et al. (2014) y Ramirez (2018).

De la misma forma, esta investigación permitió evidenciar como los videojuegos pueden disminuir las diferencias existentes entre los estudiantes con diferente estilo cognitivo permitiendo así, que los estudiantes dependientes e intermedios obtengan mejores notas y con esto eliminando las diferencias en el logro académico reportado en otras investigaciones, no obstante, aunque los resultados son prometedores, se hace necesario realizar más exploraciones a fin de poder llegar a resultados más concluyentes.

7.3.RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Un videojuego que incorpora un módulo de autoeficacia favorece el logro de aprendizaje de estudiantes de secundaria con diferente estilo cognitivo en la dimensión DIC?

Este estudio demostró que un videojuego que incorpora un módulo de autoeficacia influye positivamente y de manera significativa en el logro de aprendizaje en estudiantes de grado

sexto con diferente estilo cognitivo en la dimensión DIC. El videojuego por medio del andamiaje dio a los estudiantes la posibilidad de trazar metas, autoevaluarse y ser motivados constantemente, a no desistir de los objetivos propuestos, lo que implicó obtener mejores resultados al momento de evaluar el logro de aprendizaje en cada una de las unidades temáticas. Lo cual, se sugiere la implementación de este tipo de estrategias en la medida que se estudien aún más y se conozca mucho mejor sobre el campo de formación e interacción, por la razón que propenden el mejoramiento continuo del aprendizaje en los estudiantes.

Por otra parte, cabe destacar que el andamiaje ayudó a disminuir las diferencias existentes en los estudiantes con diferente estilo cognitivo en términos de los resultados obtenidos en su logro de aprendizaje, lo cual ofrece tanto a los estudiantes dependientes de campo, intermedios e independientes de campo, la posibilidad de obtener de forma equitativa la ayuda necesaria que lo acerque a cumplir con sus desempeños académicos. Aunque estos resultados son prometedores más no concluyentes, cabe mencionar que la investigación ofrece la posibilidad de imaginar un futuro en donde los videojuegos sean de carácter más educativo y desde luego, si se incorporan andamiajes de tipo motivacional podrían favorecer el desempeño académico de los estudiantes.

¿Existen diferencias significativas en la percepción de autoeficacia entre dos grupos de estudiantes que interactúan con un videojuego, uno que contiene un módulo de autoeficacia y otro que no contiene este módulo?

De acuerdo a los resultados de los datos obtenidos se evidencia que no existen diferencias significativas en la percepción de autoeficacia entre los estudiantes que interactúan con un videojuego con andamiaje de tipo motivacional y otro que no lo contiene. Esta conclusión es resultado posiblemente de la estructura de los videojuegos, debido a que esta pareciera emular un andamiaje de autoeficacia ya que permite trazar metas, tener experiencias exitosas, persistir en alcanzar mejores resultados, superar los niveles del videojuego y con esto aumentar las creencias sobre su capacidad para alcanzar los retos propuestos. De acuerdo a lo anterior, surge entonces la necesidad de ahondar en este tipo de propuestas y poder así llegar a resultados más concluyentes. De tal forma que se muestren como una alternativa de estudio y de aplicación de conocimientos propios de cada materia.

7.4.CONTRIBUCIONES, LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

7.4.1. Contribuciones

Este estudio permite a diferentes investigaciones tener sustento sobre la incorporación de andamiajes de tipo motivacional en ambientes hipermedia y evaluar su influencia sobre el logro de aprendizaje y la autoeficacia académica en estudiantes con diferente estilo cognitivo en la dimensión DIC.

Los resultados encontrados en este estudio resaltan la importancia y el papel crucial que juega la autoeficacia académica y el estilo cognitivo en el aprendizaje de las matemáticas, además de la necesidad de considerar estos dos aspectos en el momento de desarrollar propuestas que involucren ambientes computacionales, tal como la literatura a priori ha demostrado.

Esta investigación permite servir de referente a investigaciones en donde se consideren los videojuegos como medio para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, además, ofreciendo sustento teórico a otras indagaciones que busquen estudiar la influencia de los ambientes computacionales.

Esta propuesta también permitió dar una sugerencia sobre como disminuir las diferencias existentes entre los estudiantes con diferente estilo cognitivo en la dimensión DIC en términos del logro de aprendizaje en el área de las matemáticas.

Por último, se evidencia como los videojuegos son un fuerte motivador de autoeficacia y con esto posiblemente el módulo de autoeficacia pareciera no ser necesario de forma explícita en este tipo de ambientes de aprendizaje tal como se ha realizado en otras investigaciones debido a que la estrategia del videojuego, impulsa al estudiante a esforzarse y persistir en el logro de las metas, de hecho se constituye en una forma de mejorar la autoeficacia de los estudiantes en el desarrollo de problemas de matemáticas. Cabe resaltar, que estas implicaciones están dadas por la estructura y desarrollo mismo de los videojuegos y el fin último para lo que se construyen dentro de los ambientes hipermedia.

7.4.2. Limitaciones

En primera instancia, se consideró una limitación el hecho que los grupos de estudiantes estuvieran previamente conformados, de ahí que la investigación pierde su carácter de experimental y con ello, la generalización de los resultados. De igual forma, la cantidad de estudiantes, debido a que cada grupo era estadísticamente considerado como una muestra pequeña.

Las tabletas consideradas tienen una limitante en cuanto a los recursos de los que dispone, de ahí que el videojuego durante su fase de desarrollo debió disminuir la calidad de sus gráficos y animaciones a fin que el dispositivo pudiera soportarlo y evitar así que la aplicación se cerrara de forma repentina o se bloqueara el dispositivo, evitándose así, pérdida de información o desinterés por parte de los estudiantes.

La falta de internet en el establecimiento educativo impidió que los datos fueran registrados en una base de datos de forma inmediata, de ahí que se debió esperar hasta finalizar la intervención para acceder a ellos, de esta forma si alguna tableta hubiera sufrido algún infortunio es posible que se perdiera la información concerniente a los estudiantes que la usaran.

7.4.3. Recomendaciones

Para futuros estudios se debe seguir ahondando sobre la importancia de la incorporación de andamiajes de tipo motivacional en el diseño de ambientes de aprendizaje y más específicamente, en los videojuegos educativos como medio de desarrollo intelectual y formativo. La expectativa y el interés de los estudiantes en cuanto a la aplicación de los videojuegos en la educación parecen prometer un campo con grandes implicaciones a nivel escolar.

Encausar la gran cantidad de recursos gráficos que exigen los videojuegos hacia la educación trae consigo experiencias sumamente enriquecedoras para los estudiantes y desde luego, recursos invaluable para la comunidad académica.

De esta investigación se podría considerar, en futuras investigaciones, el hecho de estudiar el aspecto metacognitivo de los videojuegos en el aprendizaje de las matemáticas, videojuegos en diferentes áreas del currículo escolar que incorporen andamiajes de autoeficacia y la influencia sobre la eficacia académica de los videojuegos con y sin andamiajes motivacionales.

LISTA DE REFERENCIAS

- Aron, A., Aron, E., & Rubinstein, D. (2001). *Estadística para psicología*. Pearson Education Buenos Aires.
- Azevedo, R., & Cromley, J. G. (2004). Does training on self-regulated learning facilitate students' learning with hypermedia? *Journal of Educational Psychology*, 96(3), 523.
- Bandura, A. (1995). *Self-efficacy in Changing Societies*. New York: Cambridge university press.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Macmillan.
- Bandura, A., & Cervone, D. (1986). Differential engagement of self-reactive influences in cognitive motivation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 38(1), 92–113. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(86\)90028-2](https://doi.org/10.1016/0749-5978(86)90028-2)
- Bandura, A., Pastorelli, C., Barbaranelli, C., & Caprara, G. V. (1999). Self-efficacy pathways to childhood depression. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(2), 258–269. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.76.2.258>
- Belland, B. R., Kim, C., & Hannafin, M. J. (2014). A Framework for Designing Scaffolds That Improve Motivation and Cognition A Framework for Designing Scaffolds That Improve Motivation and Cognition. *Educational Psychologist*, (February), 37–41. <https://doi.org/10.1080/00461520.2013.838920>
- Bernacki, M., Aguilar, A., & Byrnes, J. (2011). Self-regulated learning and technology enhanced learning environments: An opportunity-propensity analysis. In *Fostering self-regulated learning through ICT* (pp. 1–26).
- Bernacki, M. L., Nokes-Malach, T. J., & Aleven, V. (2015). Examining self-efficacy during learning: variability and relations to behavior, performance, and learning. *Metacognition and Learning*, 10(1), 99–117. <https://doi.org/10.1007/s11409-014-9127-x>
- Berns, A., & Valero-Franco, C. (2013). Videogame-like Applications to Enhance Autonomous Learning. *20 Years of EUROCALL: Learning from the Past, Looking to the Future*, (2013), 38–44. <https://doi.org/10.14705/rpnet.2013.000136>
- Betz, N. E., & Hackett, G. (1983). The relationship of mathematics self-efficacy expectations to the selection of science-based college majors. *Journal of Vocational Behavior*, 23(3), 329–345. [https://doi.org/10.1016/0001-8791\(83\)90046-5](https://doi.org/10.1016/0001-8791(83)90046-5)
- Calderín, C. M., & Csoban, E. (2009). Elementos para un programa de alfabetización informacional: La autoeficacia hacia el uso de la computadora. *Biblios*, (37). Retrieved from <http://www.redalyc.org/html/161/16119333001/>

- Campos, C. Y. (2003). Estrategias didácticas apoyadas en la tecnología. *Hacia Una Didáctica de La Matemática En La Educación Secundaria*, 1–12. Retrieved from <http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/colecciones/documentos/somece/77.pdf>
- Carvajal, G., & Rojas, P. (2014). El videojuego como agente motivador en el aprendizaje de las matemáticas. *Revista Graffias*, 45–55.
- Castro, S. (2006). Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje : Una propuesta para su implementación The styles of learning in the education and learning : A proposal for its implementation, 83–102.
- 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(1), 55–64. <https://doi.org/10.1037//0022-0663.93.1.55>
- Chen, G., Gully, S., & Eden, D. (2001). Validation of a New General Self-Efficacy Scale. *Organizational Research Methods*, 4(1), 62–83. <https://doi.org/10.1177/109442810141004>
- Chen, L., Hsiao, B., Chern, C., & Chen, H. (2014). Affective mechanisms linking Internet use to learning performance in high school students: A moderated mediation study. *Computers in Human Behavior*, 35, 431–443. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.03.025>
- Chou, H.-W. (2001). Influences of cognitive style and training method on training effectiveness. *Computers & Education*, 37(1), 11–25. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0360-1315\(01\)00028-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0360-1315(01)00028-8)
- Chung, G. K. W. K., Kilchan Choi, Baker, E. L., & Cai, L. (2014). The Effects of Math Video Games on Learning: a randomized evaluation study with innovative impact estimation techniques. *CRESST Report*, (August).
- Cortés, Z. J. C., Guerrero, M. L., Morales, O. C., & Pedroza, C. L. (2014). Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): Aplicaciones Tecnológicas para el Aprendizaje de las Matemáticas. *UNION. Revista Iberoamericana de Educación Matematica*, 39, 141–161.
- Delgado, M. (2014). La educación básica y media en Colombia: retos en equidad y calidad. *Los Desafíos de Educación Preescolar, Básica y Media En América Latina*, 123.
- Doyle, D., & Brown, F. W. (2000). Using a business simulation to teach applied skills – the benefits and the challenges of using student teams from multiple countries. *Journal of European Industrial Training*, 24(6), 330–336. <https://doi.org/10.1108/03090590010373316>
- Dwyer, F., & Moore, D. (1994). The effect of colour coding and test type (visual/verbal) on students identified as possessing different field dependence levels. *British Journal of Educational Technology*, 25(3), 217–219. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.1994.tb00108.x>

- Eichenbaum, A., Bavelier, D., & Green, C. . (2014). Play That Can Do Serious Good. *American Journal of Play*, 7(1), 50–72.
- 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(1), 43–59. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2005.06.006>
- Gros, S. B. (2000). La dimensión socioeducativa de los videojuegos. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 2000(Num. 12 / junio 00), 11.
- Harter, S. (1992). Visions of Self: Beyond the Me in the Mirror. In *Nebraska Symposium on Motivation* (pp. 4099–4144).
- Hederich, C. (2004). *Estilo cognitivo en la dimensión de Independencia-Dependencia de Campo – Influencias culturales e implicaciones para la educación-*. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Hederich, M. C. (2007). Estilo cognitivo en la dimensión de dependencia independencia de campo. Influencias culturales e implicaciones para la educación. *Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá*.
- Heyne, K., Pavlas, D., Salas, E., Lazzara, E., & Bedwell, W. (2012). Game-based Learning: The Impact of Flow State and Videogame Self-efficacy. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 54(28), 2398–2402. <https://doi.org/10.1177/154193121005402808>
- Hodges, C. (2008). Self-efficacy in the context of online learning environments: A review of the literature and directions for research. *Performance Improvement Quarterly*, 20(3/4), 7. <https://doi.org/10.1002/piq.20001>
- Icfes. (2017). Informe nacional de resultados Colombia en PISA 2015.
- Jan, S. K. (2015). The Relationships Between Academic Self-Efficacy, Computer Self-Efficacy, Prior Experience, and Satisfaction With Online Learning. *American Journal of Distance Education*, 29(1), 30–40. <https://doi.org/10.1080/08923647.2015.994366>
- Jiménez-Palacios, R., & Cuenca López, J. (2015). El uso didáctico de los videojuegos. Concepciones e ideas de futuros docentes de ciencias sociales. *CLIO. History and History Teaching*, (41), 44.
- Joo, Y., Bong, M., & Choi, H. (2000). Self-efficacy for self-regulated learning, academic self-efficacy, and internet self-efficacy in web-based instruction. *Educational Technology Research and Development*, 48(2), 5–17. <https://doi.org/10.1007/BF02313398>
- Kim, C., & Hodges, C. (2012). Effects of an emotion control treatment on academic emotions, motivation and achievement in an online mathematics course. *Instructional Science*, 40(1), 173–192. <https://doi.org/10.1007/s11251-011-9165-6>

- Kranzler, J., & Pajares, F. (1997). An Exploratory Factor Analysis of the Mathematics Self-Efficacy Scale Revised (MSES-R). *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 29(2), 215–228.
- Leader, L. F., & Klein, J. D. (1996). The effects of search tool type and cognitive style on performance during hypermedia database searches. *Educational Technology Research and Development*, 44(2), 5–15. <https://doi.org/10.1007/BF02300537>
- Lee, J. E., Huang, C., Pope, Z., & Gao, Z. (2015). Integration of Active Video Games in Extracurricular Activity at Schools. *JTRM in Kinesiology*, 1–10.
- Lent, R. W., Lopez, F. G., & Bieschke, K. J. (1991). Mathematics Self-Efficacy: Sources and Relation to Science-Based Career Choice. *Journal of Counseling Psychology*, 38(4), 424–430. <https://doi.org/10.1037/0022-0167.38.4.424>
- Lepper, M. R., & Woolverton, M. (2002). The wisdom of practice: Lessons learned from the study of highly effective tutors. *Improving Academic Achievement: Impact of Psychological Factors on Education*, 135–158.
- Lim, C. K. (2001). Computer self-efficacy, academic self-concept, and other predictors of satisfaction and future participation of adult distance learners. *American Journal of Distance Education*, 15(2), 41–51. <https://doi.org/10.1080/08923640109527083>
- Lopez, O. (2010). Aprendizaje autorregulado, estilo cognitivo y logro académico en ambientes computacionales (Disertación Doctoral, Tesis doctoral inédita. Bogotá, Colombia: Universidad Pedagógica Nacional.
- López, O. (2010). *Aprendizaje autorregulado, estilo cognitivo y logro académico en ambientes computacionales*. Universidad Pedagógica Nacional.
- López, O., Hederich, C., & Camargo, A. (2011). Estilo cognitivo y logro académico. *Educación y Educadores*, 14(1), 67–82.
- López, O., Hederich, C., & Camargo, Á. (2012). Logro de aprendizaje en ambientes hipermediales: andamiaje autorregulador y estilo cognitivo. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 16.
- López, O., Ibáñez, J., & Chiguasuque, E. (2014). El estilo cognitivo y la fijación de metas de aprendizaje en ambientes computacionales 1 Cognitive Style and Learning Goals Setting in Computational Environments O estilo cognitivo e a fixação de metas de aprendizagem em ambientes computacionais. *Pensamiento Psicológico*, 12(1), 133–148. <https://doi.org/10.11144/Javerianacali.PPSI12-1.ecfm>
- López, O., Sanabria, L., & Sanabria, M. (2014). Logro de aprendizaje en ambientes computacionales : Autoeficacia , metas y estilo cognitivo, 31.
- 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(1), 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(11), 29–41.
- Lozano Rodríguez, A. (2000). Estilos de aprendizaje y enseñanza: un panorama de la estilística educativa.
- Malone, T. W. (1987). Making learning fun: A taxonomic model of intrinsic motivations for learning. *Conative and Affective Process Analysis*.
- Mertler, C. A., & Vannatta, R. R. (2017). *Advanced and multivariate statistical methods: Practical application and interpretation*. Routledge.
- Moos, D. C., & Azevedo, R. (2009). Self-efficacy and prior domain knowledge: To what extent does monitoring mediate their relationship with hypermedia learning? *Metacognition and Learning*, 4(3), 197–216. <https://doi.org/10.1007/s11409-009-9045-5>
- Nelson, B. C., & Ketelhut, D. J. (2008). Exploring embedded guidance and self-efficacy in educational multi-user virtual environments. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 3(4), 413–427. <https://doi.org/10.1007/s11412-008-9049-1>
- Orvis, K. A., Horn, D. B., & Belanich, J. (2008). The roles of task difficulty and prior videogame experience on performance and motivation in instructional videogames. *Computers in Human Behavior*, 24(5), 2415–2433. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.02.016>
- Orvis, K. A., Orvis, K. L., Belanich, J., & Mullin, L. N. (2007). The influence of trainee gaming experience on affective and motivational learner outcomes of videogame-based training environments. *Computer Games and Team and Individual Learning*, 125–143.
- Owen, S., & Froman, R. (1988). Development of a college academic self-efficacy scale. *Paper Presented at the Annual Meeting of the National Council on Measurement in Education (New Orleans, LA, April 6-8, 1988)*.
- Paula, B. H. De, & Valente, J. A. (2015). Jogos digitais e educação: uma possibilidade de mudança da abordagem pedagógica no ensino formal. *Revista Ibero-Americana de Educação*, 70, 9–28.
- Pérez, L. (2015). Estilos cognitivos y rendimiento académico en estudiantes del programa de formación complementaria de una institución educativa del departamento de antioquia. *Repositorio Institucional Universidad de Manizales.*, 32. Retrieved from <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/handle/6789/2016>
- Pintrich, P., Smith, D., Garcia, T., & McKeachie, W. (1991). A manual for the use of the

- Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Ann Arbor, Michigan*, 48109, 1259. <https://doi.org/ED338122>
- Plant, A., Baylor, A., Doerr, C., & Rosenberg-Kima, R. (2009). Changing middle-school students' attitudes and performance regarding engineering with computer-based social models. *Computers and Education*, 53(2), 209–215. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.01.013>
- Pretelínn-Ricárdez, A., & Sacristán, A. I. (2015). Videogame construction by engineering students for understanding modelling processes: The case of simulating water behaviour. *Informatics in Education*, 14(2), 265–277. <https://doi.org/10.15388/infedu.2015.15>
- Puzziferro, M. (2008). Online Technologies Self-Efficacy and Self-Regulated Learning as Predictors of Final Grade and Satisfaction in College-Level Online Courses. *American Journal of Distance Education*, 22(2), 72–89. <https://doi.org/10.1080/08923640802039024>
- Ramirez, J. (2018). *Ambiente de aprendizaje computacional y su influencia en la autoeficacia, carga cognitiva, logro de aprendizaje y estilo cognitivo en al dimensión DIC*. Universidad Pedagógica Nacional.
- Rico-García, M. M., & Agudo Garzón, J. E. (2015). Aprendizaje móvil de inglés mediante juegos de espías en Educación Secundaria. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(1), 121–139. <https://doi.org/10.5944/ried.19.1.14893>
- Schunk, D. H. (1991). Self-Efficacy and Academic Motivation. *Educational Psychologist*, 26(3–4), 207–231. <https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653133>
- Schunk, D., & Pajares, F. (2002). The development of academic self-efficacy. *Development of Achievement Motivation*, 1446, 15–31. <https://doi.org/10.1016/b978-012750053-9/50003-6>
- Schwarzer, R., & Jerusalem, M. (1995). General Self-efficacy Scale. *Measures in Health Psychology: A User's Portfolio. Causal and Control Beliefs*, (2008), 35–37. <https://doi.org/10.1037/t00393-000>
- Shapka, J. D., & Ferrari, M. (2003). Computer-related attitudes and actions of teacher candidates. *Computers in Human Behavior*, 19(3), 319–334.
- Shea, P., & Bidjerano, T. (2010). Learning presence: Towards a theory of self-efficacy, self-regulation, and the development of a communities of inquiry in online and blended learning environments. *Computers and Education*, 55(4), 1721–1731. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.07.017>
- Shen, D., Cho, M. H., Tsai, C. L., & Marra, R. (2013). Unpacking online learning experiences: Online learning self-efficacy and learning satisfaction. *Internet and Higher Education*, 19, 10–17. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2013.04.001>

- Sherer, M., & Maddux, J. (1982). The self-efficacy scale-construction and validation. *Psychological Reports*, *51*, 663–671. <https://doi.org/10.2466/pr0.1982.51.2.663>
- Shunk, D., & Zimmerman, B. (1997). Social origins of self-regulatory competence, 195–208.
- Sins, P., van Joolingen, W., Savelsbergh, E., & van Hout-Wolters, B. (2008). Motivation and performance within a collaborative computer-based modeling task: Relations between students' achievement goal orientation, self-efficacy, cognitive processing, and achievement. *Contemporary Educational Psychology*, *33*(1), 58–77. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2006.12.004>
- Tennant, M. (2017). *Psychology and Adult Learning*. Routledge.
- Tinajero, C., & Páramo, M. F. (1998). Field dependence — independence and strategic learning, *29*, 251–262.
- Toering, T., Elferink-gemser, M. T., Jonker, L., & Heuvelen, M. J. G. Van. (2012). Measuring self-regulation in a learning context: Reliability and validity of the Self-Regulation of Learning Self-Report Scale (SRL-SRS), *10*(1), 24–38.
- Tsai, C., Chuang, S., Liang, J., & Tsai, M. (2011). Self-efficacy in internet-based learning environments: A literature review. *Educational Technology and Society*, *14*(4), 222–240.
- Usher, E. L., & Pajares, F. (2008). Sources of Self-Efficacy in School: Critical Review of the Literature and Future Directions. *Review of Educational Research*, *78*(4), 751–796. <https://doi.org/10.3102/0034654308321456>
- Usher, E. L., & Pajares, F. (2009). Sources of self-efficacy in mathematics: A validation study. *Contemporary Educational Psychology*, *34*(1), 89–101. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2008.09.002>
- Valencia-vallejo, N., López-Vargas, O., & Sanabria-Rodríguez, L. (2016). Self-Efficacy in Computer-Based Learning Environments: A Bibliometric Analysis *. *Departamento De Tecnología Nacional, Universidad Pedagógica Nacional*, 1839–1857. <https://doi.org/10.4236/psych.2016.714170>
- Valencia-Vallejo, N., López-Vargas, O., & Sanabria-Rodríguez, L. (2018). Effect of Motivational Scaffolding on E-Learning Environments: Self-Efficacy, Learning Achievement, and Cognitive Style. *Journal of Educators Online*, *15*(1). <https://doi.org/10.9743/jeo2018.15.1.5>
- Valencia, N. (2018). *Autoeficacia académica, capacidad metacognitiva, logro de aprendizaje y estilo cognitivo en ambientes e-learning*. Universidad Pedagógica Nacional.
- Vendlinski, T., Chung, G., Binning, K., & Buschang, R. E. (2011). Teaching Rational Number Addition Using Video Games: The Effects of Instructional Variation.

Educational Research, 3. Retrieved from <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED527531.pdf>

Wang, S.-L., & Lin, S. S. J. (2007). The effects of group composition of self-efficacy and collective efficacy on computer-supported collaborative learning. *Computers in Human Behavior*, 23(5), 2256–2268.

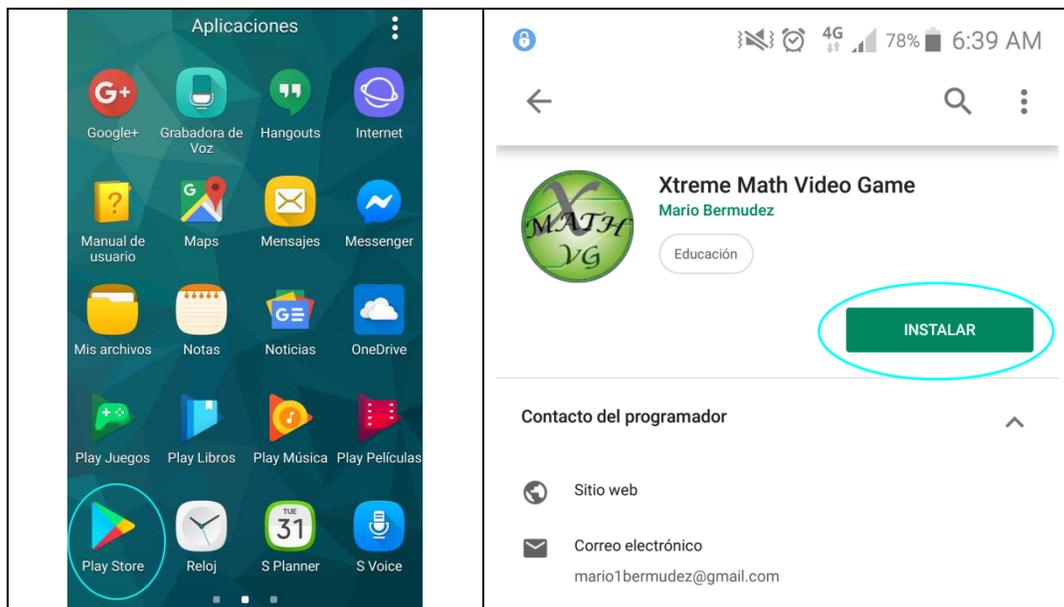
Zimmerman, B. J., Bonner, S., & Kovach, R. (1996). *Developing self-regulated learners: Beyond achievement to self-efficacy*. American Psychological Association.

ANEXOS

ANEXO 1. Manual de instalación del videojuego

XTREME MATH VIDEO GAME

El videojuego está diseñado para dispositivos con soporte Android, los gestores del proyecto han publicado el videojuego en Play Store, por ello sólo hay que escribir en Play Store “xtreme math video game” y una vez que la encuentre oprimir el botón instalar.



Cuando se halla instalado, sólo queda presionar el icono del videojuego y listo... “A jugar”.



ANEXO 2. Manual de usuario del videojuego

XTREME MATH VIDEO GAME

1. Al momento de abrir la aplicación (videojuego) se dan indicaciones que se deben leer con cuidado y atención, esta información se refiere principalmente sobre cómo el usuario será evaluado durante la interacción con el videojuego.





- Posteriormente, aparece en pantalla la opción de registrarse si es la primera vez que ingresa o de iniciar sesión para continuar en donde quedó la última vez que interactuó con el videojuego. Al momento de inscribirse se debe tener en cuenta que al seleccionar como grado a 602 el videojuego activará el módulo de autoeficacia, pero si selecciona 603, este andamiaje no estará activo.



En caso de ser la primera vez que abre la aplicación, cuando complete los datos solicitados en el registro, la aplicación lo redirigirá nuevamente al inicio de sesión.

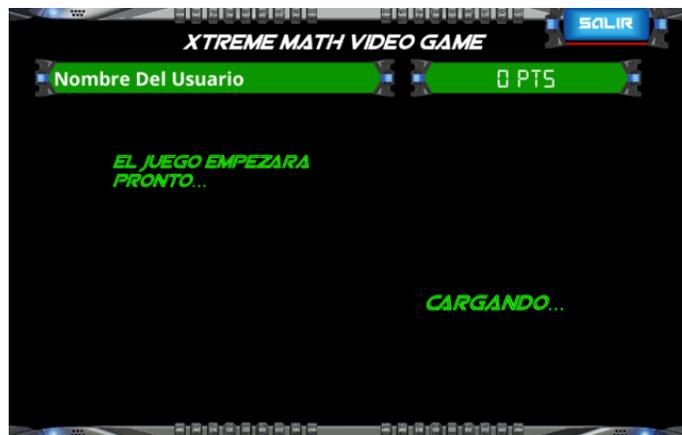
- Cuando inicie sesión se abrirá el menú principal en el cual se encuentran las unidades temáticas que se trabajaron en el videojuego, cada uno de estos componentes tiene 3 niveles de dificultad (fácil, medio y difícil). Después de cada reto debe resolver un quiz, el cual podrá presentar todas las veces que considere necesario.



4. Luego de haber elegido la dificultad del juego, se debe seleccionar la situación que mejor prediga como le irá durante la interacción con el nivel escogido, así estará fijando las metas necesarias para superar los diferentes retos que se presenten. Este requerimiento se encuentra activo sólo para el usuario que se haya registrado en el grado 602, en caso contrario debe continuar al paso 5.



5. Posterior a esto sólo queda esperar y el juego comenzará a desarrollarse.



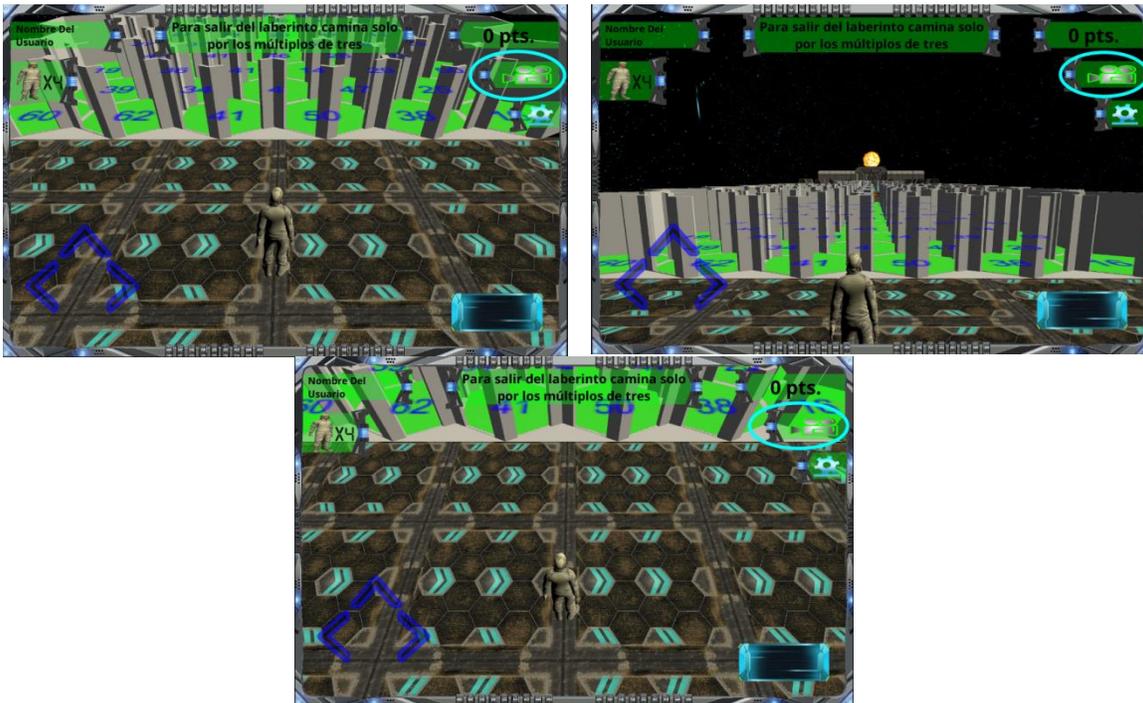
6. Se muestra el objetivo general del juego y los conocimientos previos para poder superar ese nivel, después de leer estos requerimientos puede empezar la interacción pedagógica.



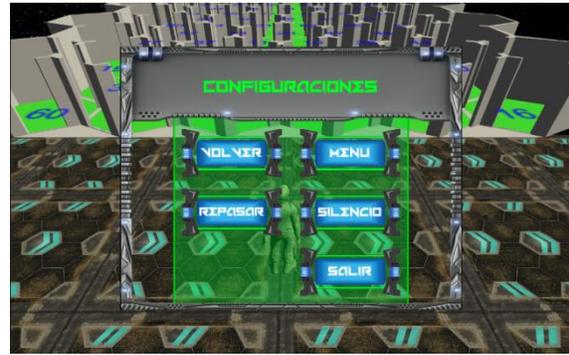
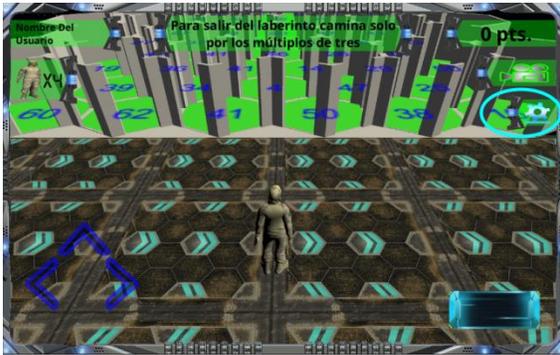
7. En la interfaz del usuario aparece información importante, así como botones con diferentes funcionalidades. Entre la información tenemos el nombre del usuario y el número de “vidas” del que dispone el usuario para completar ese nivel del videojuego. No olvidar que las vidas están dadas en la fijación de metas.



Entre los botones, está la opción de ubicar la vista del jugador atendiendo a cuál de ellas le es más cómoda para jugar en los diferentes obstáculos:



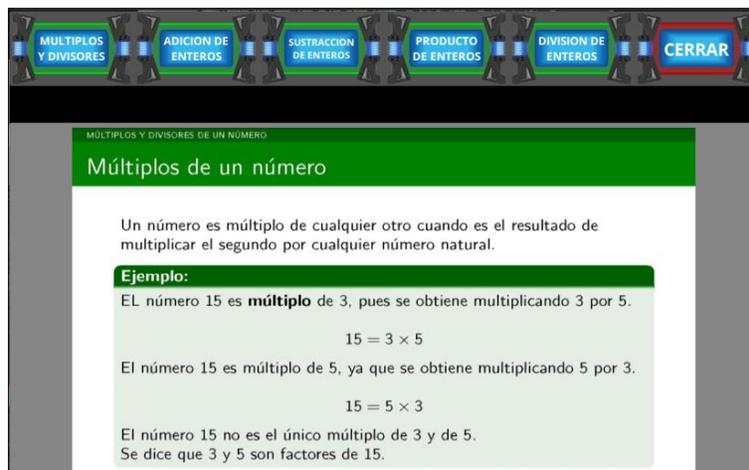
El otro botón que tiene forma de piñón, está diseñado para acceder a las distintas configuraciones:



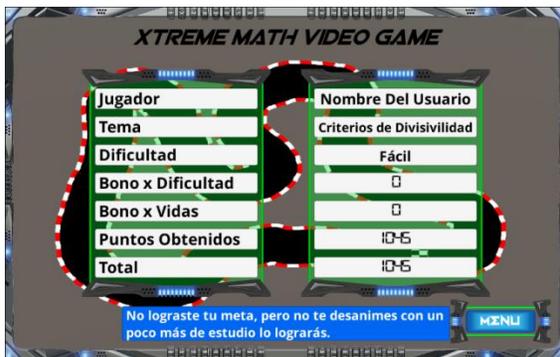
Una vez oprimido permite acceder a 5 botones:

- **Volver:** Regresa al juego.
- **Menú:** Envía al menú del juego.
- **Repasar:** Permite acceder al contenido teórico del videojuego además de ejemplos para repasar los temas.
- **Silencio:** Pone en silencio el sonido del juego.
- **Salir:** Sale del juego y va al panel final del mismo, en el cual se muestra el progreso y la retroalimentación de las metas propuestas al comienzo del mismo.

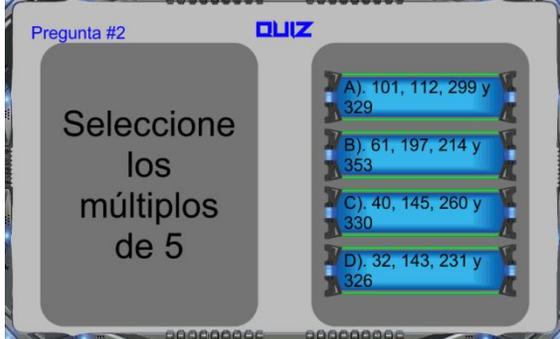
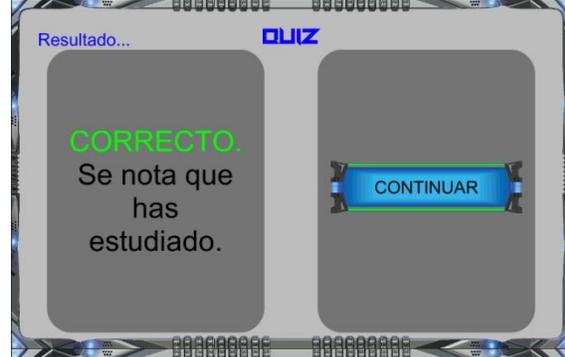
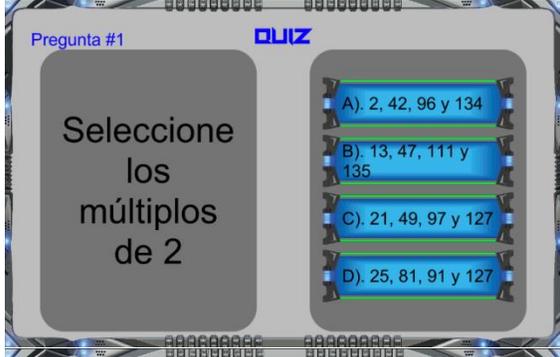
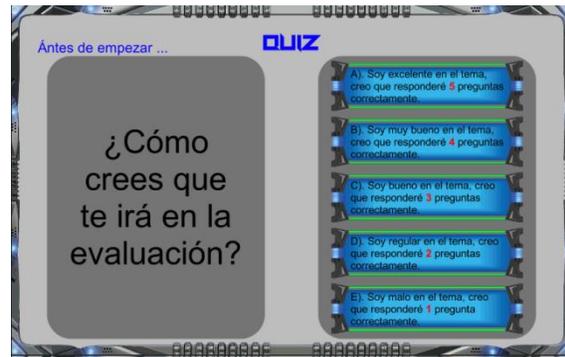
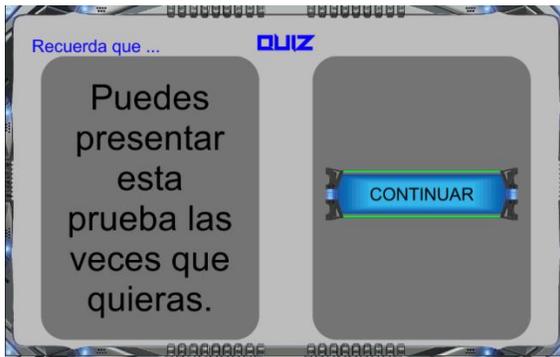
En la imagen siguiente se muestra el panel que se activa al presionar el botón repasar, el cual a su vez permite elegir los temas sobre los cuales desea repasar no sólo la teoría sino también encuentra ejemplos en cada tema.

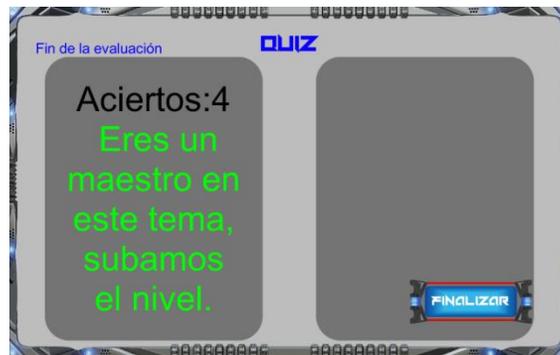


8. Finalizado el juego, ya sea porqué se le acabaron las “vidas” o por superar el respectivo nivel, aparece un panel de retroalimentación en función de la meta propuesta al principio de la prueba, esta última información solo está autorizada para aquellos usuarios con el andamiaje de autoeficacia habilitado. Cuando logre pasar un reto del videojuego se habilitará la opción de presentar quiz.



9. Una vez presione el botón del quiz se le informa al usuario que puede presentar esa evaluación todas las veces que considere necesario y a continuación salen cinco (5) preguntas de opción múltiple, si tiene activado el módulo de autoeficacia el usuario debe trazar una meta de lo contrario empezará la evaluación normalmente. Ver las siguientes figuras:





10. De forma análoga al quiz sucede con la evaluación final, sólo que esta última se puede presentar una sola vez y se activará el botón cuando el usuario haya completado los retos de la respectiva unidad temática.
11. Cuando el docente desee ver el avance de los estudiantes y que tanto han avanzado en el videojuego los estudiantes, lo puede realizar iniciando sesión como docente, en este caso el usuario es: Tesis y la contraseña: tesis.



ANEXO 3. Cuestionario SRL-SRS (Self-Regulation of Learning Self-Report Scale)

INSTITUCIÓN: _____ ASIGNATURA: _____

NOMBRE: _____

GÉNERO: M ___ F ___ EDAD: _____ AÑOS. FECHA: _____

Responda las siguientes afirmaciones basado en su experiencia como estudiante en la asignatura de **matemáticas**. Si usted piensa que siempre realiza lo que indica la afirmación marque 5; si por el contrario considera que nunca lo hace marque 1. Si la afirmación la realiza con más o menos frecuencia marque un número entre 2 y 4, el cual exprese su grado de conformidad. Marque con una X la alternativa que elija. Le agradecemos su tiempo y colaboración.

1	2	3	4	5
NUNCA	CASI NUNCA	ALGUNAS VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE

1	Sé cómo manejar situaciones imprevistas porque puedo pensar en estrategias para lidiar con cosas que son nuevas para mí.	1	2	3	4	5
2	Si alguien se me opone, puedo pensar en medios y formas de lograr lo que quiero.	1	2	3	4	5
3	Tengo confianza en que podría enfrentar con eficiencia eventos inesperados.	1	2	3	4	5
4	Si me encuentro algún obstáculo, generalmente puedo pensar en algo que hacer.	1	2	3	4	5
5	Permanezco calmado(a) cuando enfrento dificultades, porque sé muchas formas de lidiar con dificultades.	1	2	3	4	5
6	Siempre logro resolver problemas difíciles si me esfuerzo lo suficiente.	1	2	3	4	5
7	Es fácil para mi concentrarme en mis metas y lograrlas.	1	2	3	4	5
8	Puedo resolver la mayoría de los problemas si invierto el esfuerzo necesario.	1	2	3	4	5
9	Cuando me enfrento a un problema, usualmente encuentro muchas soluciones.	1	2	3	4	5
10	Sin importar lo que se atravesase en mi camino, usualmente soy capaz de manejarlo.	1	2	3	4	5

ANEXO 4. Test de Figuras Enmascaradas (EFT, Embedded Figures Test) (versión Sawa-Gotschaldt)



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

PRUEBA DE FIGURAS ENMASCARADAS

Colegio: _____

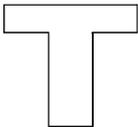
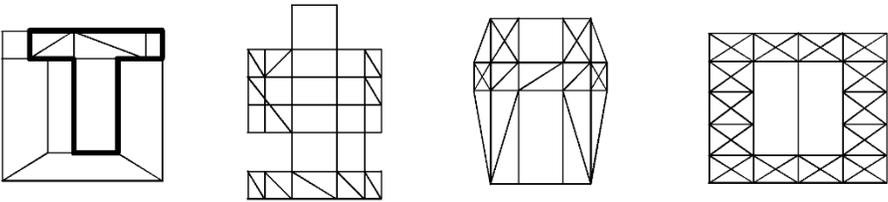
Grado: _____

Nombre: _____

Edad: _____ años Sexo: M F

Instrucciones

Esta prueba consiste en encontrar y trazar, lo más rápidamente posible, figuras simples en figuras complejas. Observe el siguiente ejemplo:

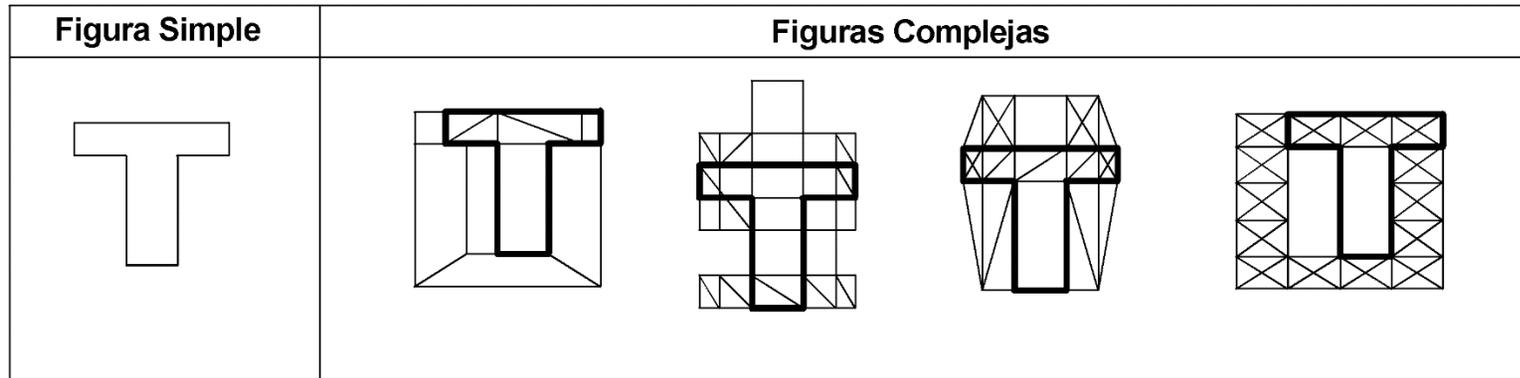
Figura Simple	Figuras Complejas
	

Note que la figura simple ya está trazada dentro de la figura compleja. Esta figura simple es exactamente igual y está en la misma dirección que cuando aparece sola.

Ahora encuentre y trace con rapidez la figura simple dentro de las otras figuras complejas. ¡OJO! MARQUE TODAS LAS CARAS DE LA FIGURA. NO LA RELLENE, SÓLO TRACE SU CONTORNO.

NO VOLTEE LA PÁGINA HASTA QUE SE LE INDIQUE

Esta es la solución con la figura simple trazada en todas las figuras complejas:



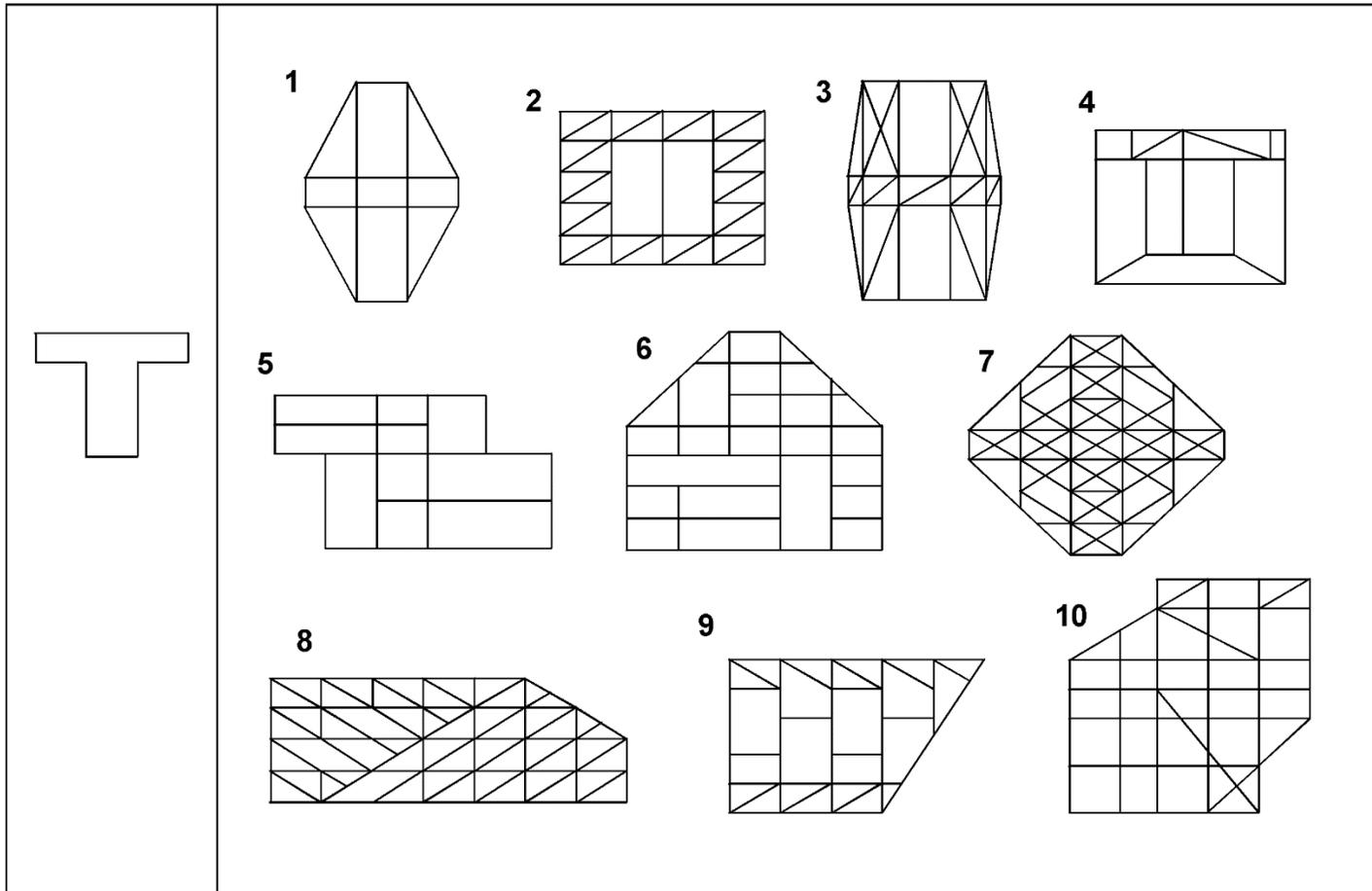
En las páginas siguientes aparecerán problemas parecidos al anterior. En cada página usted encontrará una figura simple a la izquierda y una serie de diez (10) figuras complejas a la derecha.

EN CADA UNA DE LAS FIGURAS COMPLEJAS USTED DEBE ENCONTRAR Y TRAZAR LA FIGURA SIMPLE DE LA IZQUIERDA.

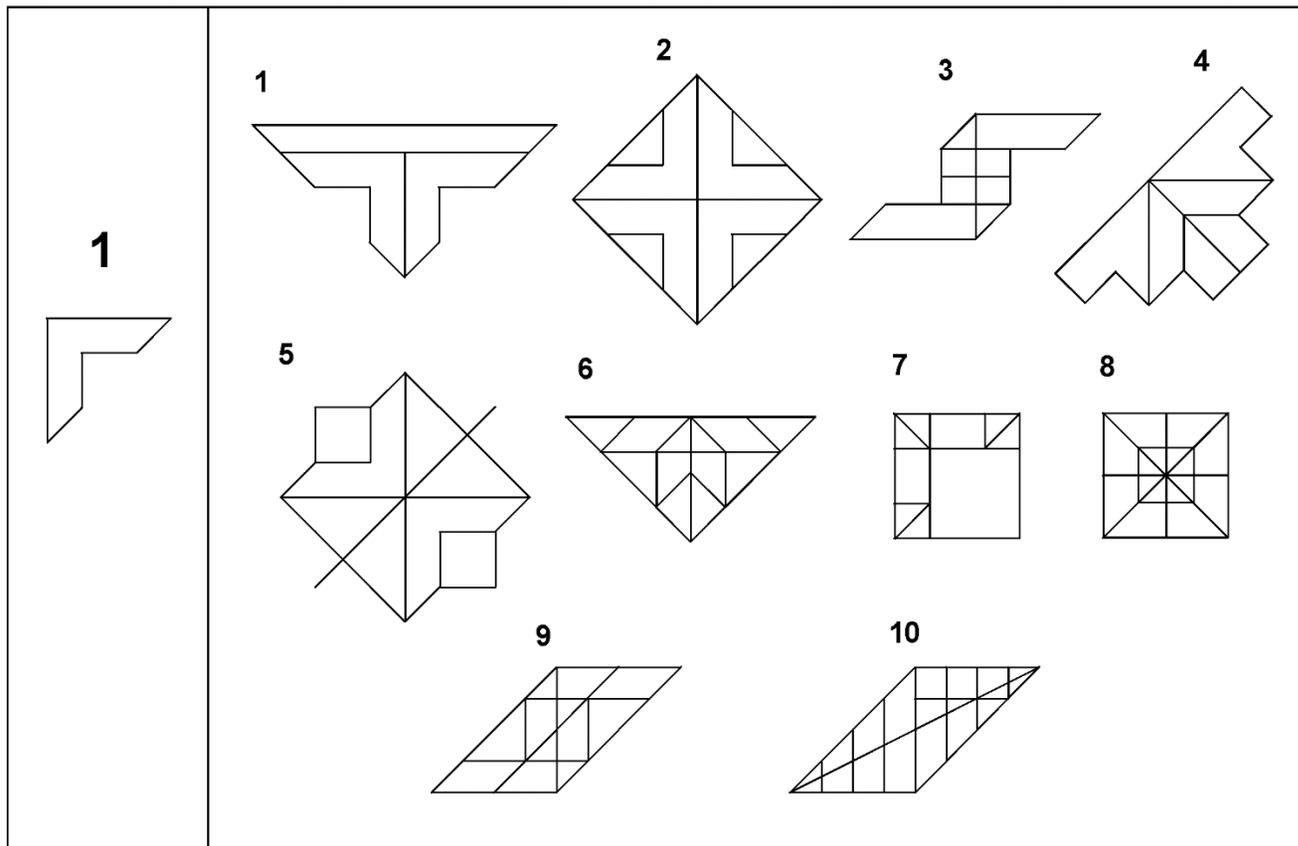
Recuerde lo siguiente:

1. Puede haber más de una respuesta correcta. Trace solamente UNA forma simple sobre cada figura compleja.
2. La figura simple SIEMPRE está presente en la compleja; es del mismo tamaño, tiene las mismas proporciones y sus caras están en la misma dirección.
3. Trate de hacer cada ejercicio siguiendo el orden de las figuras complejas.
4. Recuerde que debe trazar TODAS las líneas de la figura simple. NO LA RELLENE.
5. Trabaje lo más rápidamente posible, tiene un tiempo limitado para cada ejercicio.

NO VOLTEE LA PÁGINA HASTA QUE SE LE INDIQUE

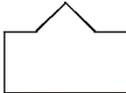
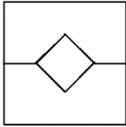
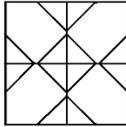
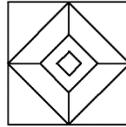
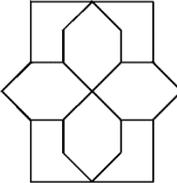
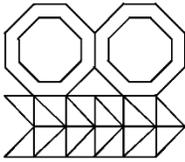
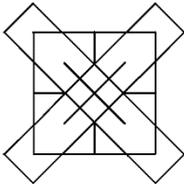
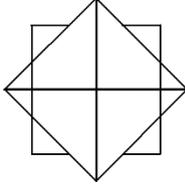
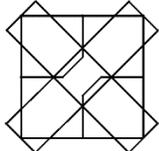
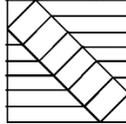
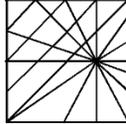


NO VOLTEE LA PÁGINA HASTA QUE SE LE INDIQUE



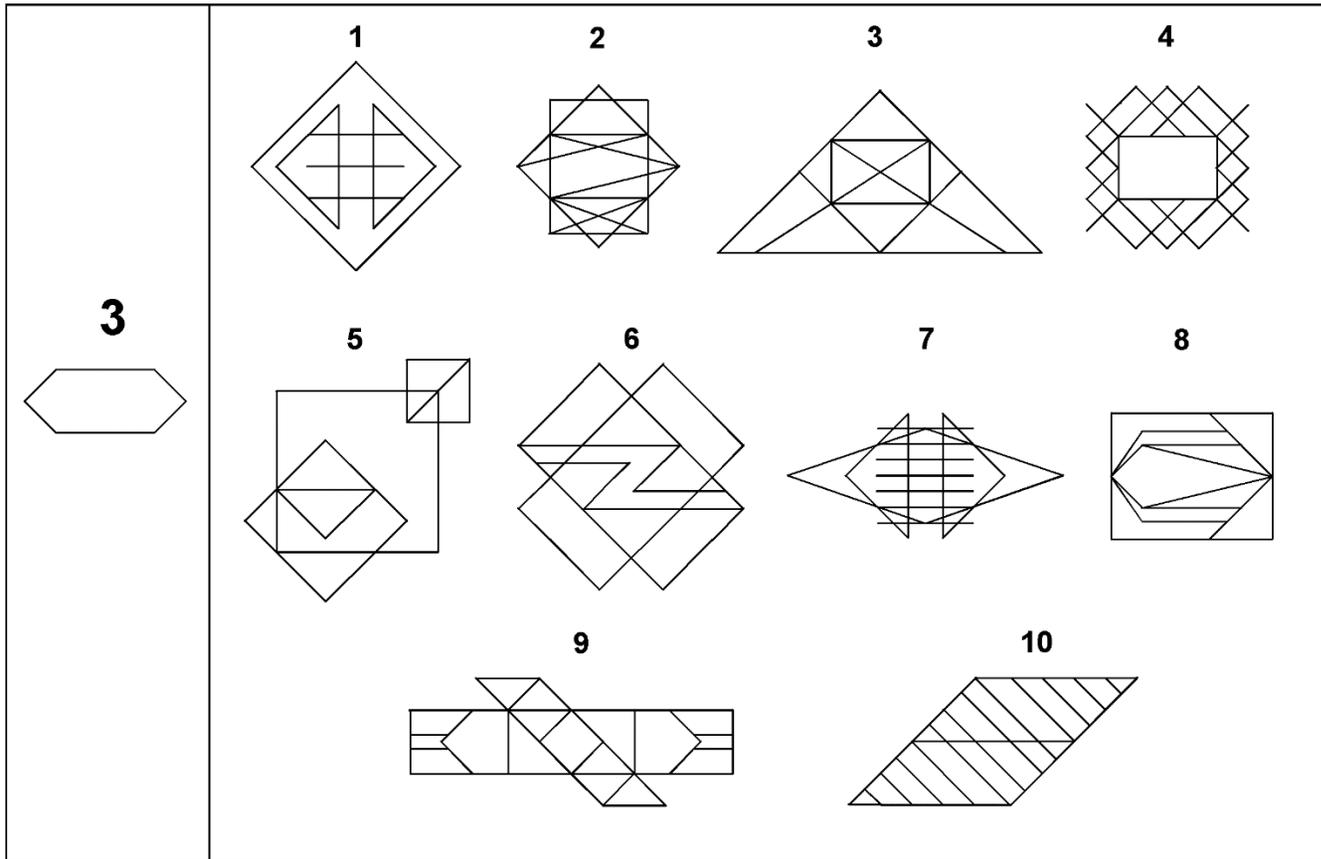
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

NO VOLTEE LA PÁGINA HASTA QUE SE LE INDIQUE

2 	1	2	3	4	5
					
	6	7	8	9	10
					

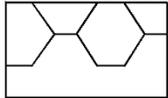
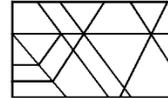
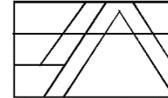
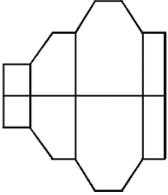
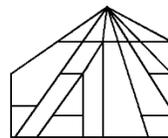
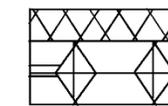
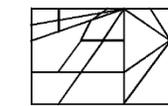
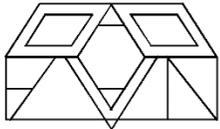
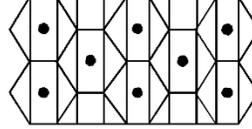
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

NO VOLTEE LA PÁGINA HASTA QUE SE LE INDIQUE



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

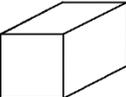
NO VOLTEE LA PÁGINA HASTA QUE SE LE INDIQUE

4 	1 	2 	3 	4 
	5 	6 	7 	8 
	9 	10 		

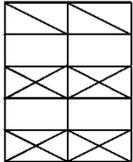
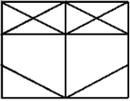
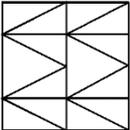
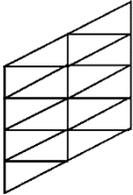
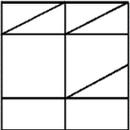
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

NO VOLTEE LA PÁGINA HASTA QUE SE LE INDIQUE

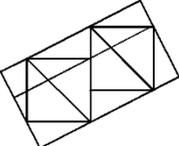
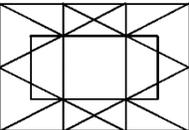
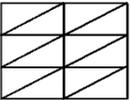
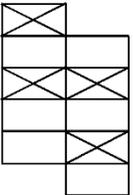
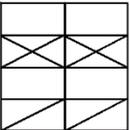
5



1 2 3 4 5



6 7 8 9 10



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

NO VOLTEE LA PÁGINA HASTA QUE SE LE INDIQUE