



Facultad de Pedagogía Región Veracruz

**Estrategias mediadas por TIC en la disminución de la Ansiedad
Matemática y su impacto sobre la Memoria Operativa**

Presenta:
Flora Lilia Barrios Martínez

Comité Tutorial:
Dr. Ismael Esquivel Gámez
Dra. Luz Edith Herrera Díaz

Veracruz, Ver., México

junio 2018

Índice General

Introducción	2
Marco Epistémico	2
Estado del arte.....	3
Competencias numéricas.	4
Ansiedad y memoria operativa en el desempeño matemático.	5
Planteamiento del problema.....	5
Problema de investigación.....	6
Objetivos	7
General	7
Específicos	7
Hipótesis o supuestos preliminares.	7
Marco Teórico-Conceptual.....	8
Teorías que fundamentan la investigación.	8
Diseño metodológico	8
Cronograma	10
Referencias	12

Introducción

El presente trabajo forma parte del primer acercamiento con el Objeto de Estudio de la Investigación de campo de los estudios de Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos en el marco del 4º Coloquio Interinstitucional de Investigación e Innovación en Sistemas y Ambientes Educativos del programa educativo impartido en colaboración por la Universidad Veracruzana, El Instituto Tecnológico de Sonora, la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y la Humboldt International University. Tiene como punto de inicio los resultados arrojados por la prueba PISA de las últimas dos ediciones (2012 y 2015) en los que los jóvenes de bachillerato de México no muestran mejorías en las áreas de que consta esta prueba.

En lo particular se enfocan los esfuerzos con relación al desempeño en el área de las matemáticas por parte de los estudiantes de bachillerato general urbano. Específicamente es de interés conocer el cómo afecta la ansiedad a los procesos de memoria operativa íntimamente relacionados con las competencias numéricas bajo el contexto de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) mediante el enfoque fenomenológico y de teoría fundamentada.

Marco Epistémico

Según López et al. (2016) es conocido el hecho de que México no ocupa uno de los mejores lugares en evaluaciones internacionales sobre su educación como es el caso de los resultados arrojados de las pruebas estandarizadas del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) que se aplica en 72 países afiliados a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en la cual se examina el rendimiento de alumnos de 15 años en áreas de matemáticas, ciencias y comprensión lectora. En su última evaluación del 2015, México ocupaba el lugar 58 en ciencias, el 55 en comprensión lectora y el 56 en matemáticas (OCDE, 2016a).

Según Pérez (2014) “uno de los imperativos que enfrenta actualmente el sistema educativo mexicano, en lo general, es el aseguramiento de la calidad de los aprendizajes bajo el principio de preparar a las nuevas generaciones dentro de un escenario global cada vez más incierto y demandante”. Este escenario se ve reflejado no solo en los niveles básicos de educación, también en la educación media superior y superior.

En esta sociedad globalizada, en la que el uso de las TIC se ha vuelto una herramienta poderosa y en la que las demandas educativas de las nuevas generaciones de discentes con habilidades digitales marcadas o estudiantes digitales (Gallardo, 2012) nos presentan otros retos, es necesario, entre muchas otras cosas, analizar los factores que impiden un buen desempeño escolar.

De estudios diagnósticos realizados por Sosa et al. (2014) se encontró que entre estudiantes universitarios hay bajos aprovechamiento de conocimientos y habilidades propias de bachillerato. En el caso del estudio realizado por Valenzuela et al. (2015) como diagnóstico de ingreso a la Universidad, se obtienen resultados en el área de matemáticas que permite confirmar que alrededor del 75% de los estudiantes que ingresaron al sistema en el 2014 tuvieron un desempeño poco satisfactorio en el examen diagnóstico.

El bajo aprovechamiento en las materias con altos contenidos matemáticos de los jóvenes de bachillerato es multifactorial. En el presente estudio solo se abordarán aquellas que tiene que ver con la memoria operativa y ansiedad matemática ante los contenidos educativos de corte numérico, así como estrategias didácticas mediadas por TIC que permitan potenciar el desempeño escolar.

Estado del arte

Se pretende determinar cómo mejora la habilidad numérica de los jóvenes estudiantes de bachillerato general mediante el empleo de estrategias mediadas por TIC que disminuyan su ansiedad matemática (AM) y potencien su memoria operativa (MO). Para tal fin se hace necesaria la revisión de documentos diversos como artículos publicados en revistas científicas, tesis de grado y otros productos

de investigación desde los cuales se puede vislumbrar y conformar un panorama claro para el abordaje del objeto de estudio. Los documentos revisados versan sobre las competencias numéricas como objeto de estudio desde el punto de vista de la AM y su efecto sobre la MO.

Inicialmente fue empleado el buscador de Google Académico y posteriormente se revisaron bases de datos como Scielo, Elsevier, ScienceDirect, Web of Science y EbscoHost localizándose tanto estudios cualitativos, como cuantitativos y mixtos en los que se describiera la metodología, instrumentos empleados y estrategias mediadas por TIC. La búsqueda se limitó a los años 2008 al 2018.

Competencias numéricas.

La multiplicidad de factores que afectan la asimilación de las competencias numéricas hace que la comprensión del desarrollo de las mismas sea compleja. Estas competencias tiene que ver con la identificación de variables, representar el problema, establecer relaciones entre variables y entre las representaciones, identificar métodos matemáticos de solución, establecer relaciones simplificantes, empleo de modelos y justificación de resultados y soluciones (García y Benítez, 2011).

Aunque la investigación en México respecto a las competencias matemáticas en el nivel de EMS son escasas es posible documentar algunos casos de éxito en la implementación de estrategias didácticas y prácticas efectivas.

En otros puntos de América Latina también se han hecho esfuerzos para que las competencias numéricas se alcancen. Ejemplo de esto es que en los últimos años se han empleado herramientas multimedia como apoyo a la didáctica de las matemáticas como WebQuest, juegos, simulaciones, materiales multimedia y realidad aumentada (Nava, Pinto, y Chávez, 2017; Ponce et al., 2014) lo que implica la interacción de equipos multidisciplinarios para desarrollar aplicaciones atractivas que compitan con las aplicaciones comerciales.

Cada vez son más frecuentes las intervenciones educativas con apoyo de TIC en modalidades que hasta hace pocos años eran impensables como la mixta o B-

Learning, la formación a distancia o E-Learning y el aprendizaje por medio de dispositivos móviles como tabletas y Smartphones o M-Learning montadas en los llamados MOOCs (Gómez y Montero, 2015; Islas, 2014).

Ansiedad y memoria operativa en el desempeño matemático.

Estudios diversos (Gresham, 2010; Hamid et al., 2013) sugieren que existe una correlación entre altos índices de AM al realizar tareas que involucren competencias numéricas y bajos niveles de MO lo que puede provocar a su vez un bajo rendimiento académico.

Existe evidencia de que la AM presenta una mayor incidencia entre las mujeres que en los varones (Devine et al., 2012) al igual que su autopercepción negativa al resolver problemas; lo que también las coloca en desventaja en la realización de tareas relacionadas con la MO.

Los estudios previamente mencionados se han llevado a cabo en diversos niveles educativos. De la literatura analizada se ubica una mayor incidencia en investigaciones en el nivel universitario y en educación básica.

Como se observa, la AM es un problema extendido por todo el mundo y se presenta en todos los niveles educativos. Autores diversos opinan que esto es un problema generado por múltiples factores tanto intrínsecos (Casoetto, 2014) como extrínsecos (Blazer, 2011).

Planteamiento del problema

Los resultados arrojados por las pruebas estandarizadas del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes PISA de las últimas dos ediciones (2012 y 2015) muestran que los jóvenes de nivel bachillerato de México no presentan mejorías en el área de las matemáticas ocupando actualmente el lugar 56 de los 72 países afiliados a la OCDE viéndose reflejado este problema en los altos índices de deserción escolar y bajos rendimientos académicos (OCDE, 2014, 2016b).

Las causas posibles de esta problemática son multifactoriales encontrándose factores intrínsecos y extrínsecos.

De continuar la tendencia en la misma dirección es posible que el rezago educativo se profundice, los índices de reprobación y deserción escolar seguirán al alza y no se desarrollarán las competencias suficientes para acceder a estudios de nivel superior.

Por lo antes expuesto se hace necesario analizar los factores que impiden un buen desempeño escolar. Conocer el cómo las TIC apoyan a disminuir la AM mejorando la MO en el desarrollo de competencias numéricas bajo el contexto de la RIEMS y poniendo al alcance de otros investigadores los resultados que permitan comprender la complejidad del proceso educativo en el área de las matemáticas.

Problema de investigación

¿De qué forma el uso de estrategias para disminuir la Ansiedad Matemática ante tareas numéricas mediadas por TIC mejora la Memoria Operativa y a su vez el desempeño escolar de los discentes de bachilleratos generales?

Pregunta de Investigación

¿Cómo mejorar la memoria operativa y disminuir la Ansiedad Matemática entre los discentes de bachillerato?

Preguntas específicas

¿Cómo ayudar a los jóvenes de bachillerato a adoptar estrategias TIC que les faciliten la asimilación de contenidos propios de las ciencias básicas?

¿Qué factores influyen directamente en el desempeño escolar en el área de las matemáticas en educación media superior?

¿De qué forma afecta la ansiedad matemática en la población estudiantil al realizar actividades académicas de corte numérico?

¿De qué forma el uso de estrategias ante tareas numéricas mediadas por TIC mejora la Memoria Operativa?

¿Qué tipo de material multimedia promueve la mejora de la MO?

Objetivos

General

Determinar el impacto que el uso de estrategias mediadas por TIC en jóvenes de bachillerato general, disminuyen su nerviosismo permitiendo que la memoria operativa y a su vez las competencias numéricas mejoren.

Específicos

- Identificar factores de ansiedad que incidan en la población estudiantil al realizar actividades académicas de corte numérico.
- Identificar recursos didácticos multimedia que relajen el estado de ansiedad ante tareas numéricas.
- Implementar estrategias que mejoren la memoria operativa mediante material multimedia.
- Verificar diferencias entre el nivel inicial y final de la memoria operativa y la ansiedad matemática por medio del uso de recursos basados en TIC.
- Verificar el impacto de las estrategias mediadas por TIC sobre las habilidades numéricas.

Hipótesis o supuestos preliminares.

El uso de estrategias mediadas por TIC mejora la memoria operativa y disminuye la Ansiedad Matemática, entre los discentes de bachillerato.

Marco Teórico-Conceptual

Teorías que fundamentan la investigación.

Se considera al enfoque fenomenológico de Husserl como punto de partida para la investigación debido a que permite hacer énfasis en la experiencia de los participantes (análisis subjetivo) tomando nota de los aspectos cognitivos, afectivos y contextuales de las experiencias ante un fenómeno o actividad.

La llamada teoría fundamentada o *Grounded Theory* (GT) fue desarrollada por los sociólogos Glaser y Strauss. En la cual se realiza la observación y comparación de eventos educativos en torno al aprendizaje de las matemáticas de manera continua para hacer posible encontrar otras categorías antes ignoradas y establecer nuevas relaciones entre ellas.

Diseño metodológico

El presente estudio se centra en como las estrategias de aprendizaje mediadas por TIC impactan en la ansiedad matemática y memoria operativa. Se describen aspectos de la población bajo estudio, tipo de muestreo, instrumentos de recolección de datos, su fiabilidad y validez, así como el procesamiento de los mismos.

Se plantea llevar a cabo los experimentos al interior de cuatro Bachilleratos urbanos pertenecientes a la Dirección General de Bachillerato (DGB) en la conurbación de Veracruz y Boca del Río. La población total es de 565 estudiantes, provenientes de dos bachilleratos públicos y dos privados.

Con base en la siguiente fórmula, el tamaño de la muestra será de 235 estudiantes

$$n = \frac{4p(100 - p)N}{\sigma^2(N - 1) + 4p(100 - p)}$$

Para medir la Ansiedad hacia los exámenes se realizará muestreo probabilístico y poder obtener a los sujetos de investigación distribuyéndolos en grupos homogéneos de AM. El criterio de exclusión para las siguientes fases es que tengan

un rango bajo de AM o presenten problemas de tipo psicológico. La técnica a emplear será la encuesta y el instrumento de medición una versión breve del cuestionario MARS.

La medición de la Ansiedad estado se obtendrá por medio de un muestreo de conveniencia enfocándose en la parte de la población susceptible al bajo rendimiento matemático como criterio de inclusión. Las técnicas a emplear serán la observación, encuesta y bitácora. Los instrumentos de medición incluyen al sensor de frecuencia cardiaca (pulsómetro), la entrevista y preguntas incluidas en el cuestionario MARS.

La Ansiedad rasgo se medirá a partir de la encuesta como técnica, mediante el cuestionario STAI en muestreo de conveniencia. Se enfocarán los esfuerzos a la población con bajo rendimiento matemático y altos niveles de AM

En lo que respecta a la MO el muestreo será de conveniencia enfocándose en los sujetos con niveles bajos y medios de MO partiendo de los estudiantes seleccionados con los criterios de AM. El instrumento elegido para su medición será el software “*NeuronsWorkOut*”

Fiabilidad y validez

Los instrumentos de medición de Ansiedad Matemática y STAI fueron seleccionados debido a que múltiples fuentes los citan como base de sus estudios mostrando su fiabilidad y validez en contextos similares al del presente estudio (Bellinger, DeCaro, y Ralston, 2015; Casoetto, 2014).

Para las pruebas de Memoria Operativa se eligieron ya que son de uso extendido en investigaciones que la abordan (Passolunghi et al., 2016; Peng y Fuchs, 2016) como objeto de estudio siendo consideradas por su fiabilidad y validez.

Cronograma

FASE	ACTIVIDAD	2018						2019						2020						2021 E-J																						
		J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D											
Pruebas de AM																																										
	verificar instrumento AE, AR, AEv																																									
	Validar instrumentos																																									
	Instrumento construido																																									
Pruebas MO																																										
	verificar instrumentos																																									
	Instrumento construido																																									
Recursos multimedia																																										
	Verificar instrumentos																																									
	Instrumento construido																																									
Pruebas piloto																																										
	Aplicación de instrumentos																																									
	Resultados																																									
Interpretación resultados																																										
	Análisis de datos																																									
	Conclusiones parciales																																									
Intervención																																										
	Diseño de intervención																																									
	Intervención ARCS plataforma móvil																																									
	Fin intervención																																									
Evaluación																																										
	Aplicación post-prueba																																									
Interpretación resultados																																										
	Análisis de datos																																									
	Conclusiones finales																																									
Documento de grado																																										
	Construcción estado del arte																																									
	Problematización																																									
	Marco teórico-conceptual																																									
	Integración																																									
	Correcciones																																									
	Documento final																																									
Obtención de grado																																										

Referencias

- Bellinger, D. B., DeCaro, M. S., y Ralston, P. A. S. (2015). Mindfulness, anxiety, and high-stakes mathematics performance in the laboratory and classroom. *Consciousness and Cognition*, 37, 123–132. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2015.09.001>
- Blazer, C. (2011). *Strategies for Reducing Math Anxiety. Information Capsule. Volume 1102*. Research Services, Miami-Dade County Public Schools. Recuperado a partir de https://eric.ed.gov/?q=math+anxiety+technology+education&ft=on&ff1=dtySince_2009&id=ED536509
- Carver, C. S., y White, T. L. (1994). Behavioral inhibition, behavioral activation, and affective responses to impeding reward and punishment: The BIS/BAS Scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 67(2), 319–333.
- Casari, L. M., Anglada, J., y Daher, C. (2014). Estrategias de afrontamiento y ansiedad ante exámenes en estudiantes universitarios. *Revista de Psicología (PUCP)*, 32(2), 243–269.
- Casoetto, S. D. (2014, septiembre 30). Ansiedad rasgo y ansiedad matemática en el ámbito de la educación superior: correlaciones y diferencias de género. UADE. Recuperado a partir de <https://repositorio.uade.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/2475/Casoetto.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castro, S. (2008). Juegos, Simulaciones y Simulación-Juego y los entornos multimediales en educación ¿mito o potencialidad? *Revista de Investigación*, (65). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=376140380009>
- Chang, H., y Beilock, S. L. (2016). The math anxiety-math performance link and its relation to individual and environmental factors: a review of current behavioral and psychophysiological research. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 10, 33–38. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.04.011>
- Conde Cotes, C. A., Orozco Vargas, L. C., Báez Rangel, A. M., y Dallos Arenales, M. I. (2009). Aportes fisiológicos a la validez de criterio y constructo del diagnóstico de ansiedad según entrevista psiquiátrica y el State-Trait Anxiety Inventory (STAI) en una muestra de estudiantes universitarios colombianos*. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 38(2). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=80615421004>
- Devine, A., Fawcett, K., Szűcs, D., y Dowker, A. (2012). Gender differences in mathematics anxiety and the relation to mathematics performance while controlling for test anxiety. *Behavioral and Brain Functions*, 8, 33. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-8-33>
- Erdem Keklik, D., y Keklik, İ. (2013). Motivation and Learning Strategies as Predictors of High School Students' Math Achievement. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 42(1), 96–109.
- Gallardo Echenique, E. E. (2012). Hablemos de estudiantes digitales y no de nativos digitales. *UT. Revista de Ciències de l'Educació*, 7–21.
- García, K., Cosmes, S., y Luna, J. (2016). La Vinculación De La Tutoría Y Asesoría, Como Estrategia Para La Inserción Y Permanencia De Los Alumnos Del Nivel Medio A Nivel Superior. *Congresos CLABES*, 0(0). Recuperado a partir de <http://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1323>
- García, M. L., y Benítez, A. A. (2011). Competencias Matemáticas Desarrolladas en Ambientes Virtuales de Aprendizaje: el Caso de MOODLE. *Formación universitaria*, 4(3), 31–42. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062011000300005>
- García-Santillán, A. G., Jutta Schnell, J., y Ramos-Hernández, J. R. (2017). Factores que determinan el nivel de ansiedad hacia la matemática en alumnos de nivel superior. *Pensamiento Matemático*, 7(1), 165–179.

- Gómez, S. M., y Montero Caicedo, L. (2015). Studying university programs under e-learning and b-learning modalities. *Revista Lasallista de Investigación*, 12(2), 94–104. Recuperado a partir de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1794-44492015000200010&lng=en&nrm=iso&tlng=en
- Gresham, G. (2010). A Study Exploring Exceptional Education Pre-Service Teachers' Mathematics Anxiety. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, 4. Recuperado a partir de <https://eric.ed.gov/?id=EJ914258>
- Hamid, M. H. S., Shahrill, M., Matzin, R., Mahalle, S., y Mundia, L. (2013). Barriers to Mathematics Achievement in Brunei Secondary School Students: Insights into the Roles of Mathematics Anxiety, Self-Esteem, Proactive Coping, and Test Stress. *International Education Studies*, 6(11), 1.
- Hart, S. A., Daucourt, M., y Ganley, C. M. (2017). Individual Differences Related to College Students' Course Performance in Calculus II. *Journal of Learning Analytics*, 4(2), 129–153.
- Hernández, M. R., Rodríguez, V. M., Parra, F. J., y Velázquez, P. (2014). Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en la enseñanza-aprendizaje de la química orgánica a través de imágenes, juegos y video. *Formación universitaria*, 7(1), 31–40. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062014000100005>
- Hernández-Carranza, E.-E., Romero-Corella, S.-I., y Ramírez-Montoya, M.-S. (2015). Evaluación de competencias digitales didácticas en cursos masivos abiertos: Contribución al movimiento latinoamericano. *Comunicar*, XXII(44). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=15832806009>
- Hoorelbeke, K., Koster, E. H. W., Vanderhasselt, M.-A., Callewaert, S., y Demeyer, I. (2015). The influence of cognitive control training on stress reactivity and rumination in response to a lab stressor and naturalistic stress. *Behaviour Research and Therapy*, 69, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2015.03.010>
- Huang, C. (2013). Gender differences in academic self-efficacy: a meta-analysis. *European Journal of Psychology of Education*, 28(1), 1–35. <https://doi.org/10.1007/s10212-011-0097-y>
- Islas Torres, C. (2014). El B-learning: un acercamiento al estado del conocimiento en Iberoamérica, 2003-2013. *Apertura*, 6(1). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=68831999008>
- Klados, M. A., Simos, P., Micheloyannis, S., Margulies, D., y Bamidis, P. D. (2015). ERP measures of math anxiety: how math anxiety affects working memory and mental calculation tasks? *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2015.00282>
- Kogler, L., Gur, R. C., y Derntl, B. (2015). Sex differences in cognitive regulation of psychosocial achievement stress: Brain and behavior. *Human Brain Mapping*, 36(3), 1028–1042. <https://doi.org/10.1002/hbm.22683>
- Liew, J., Lench, H. C., Kao, G., Yeh, Y.-C., y Kwok, O. (2014). Avoidance temperament and social-evaluative threat in college students' math performance: a mediation model of math and test anxiety. *Anxiety, Stress & Coping*, 27(6), 650–661. <https://doi.org/10.1080/10615806.2014.910303>
- Looney, L., Perry, D., y Steck, A. (2017). Turning Negatives into Positives: The Role of an Instructional Math Course on Preservice Teachers' Math Beliefs. *Education*, 138(1), 27–40.
- López de Nava Tapia, S., Campos Hernández, M. Á., y Espinoza Rodríguez, J. (2016). Comprensión lectora y habilidades numéricas en estudiantes de primaria. *Debates en Evaluación y Curriculum. Congreso Internacional de Educación 2016*, 2(2).
- López, N., Lugo, M. T., y Toranzos, L. (2014). *Informe sobre tendencias sociales y educativas en América Latina, 2014 : políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina*. UNESCO.

- IIPE, OEI. Recuperado a partir de
<http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/3455>
- Loya Salas, M. D. L. S. L. (2016). Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación en América Latina: una política educativa. *CULCyT*, 0(52). Recuperado a partir de <http://148.210.132.19/ojs/index.php/culcyt/article/view/880>
- Lugo, M. T., Kelly, V. E., y Schurmann, S. (2015). Políticas TIC en educación en América Latina: más allá del modelo 1:1. *Campus Virtuales*, 1(1), 31–42. Recuperado a partir de <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/17>
- Lugo, M. T., Ruiz, V., Brito, A., y Brawerman, J. (2016). *Revisión comparativa de iniciativas nacionales de aprendizaje móvil en América Latina: los casos de Colombia, Costa Rica, Perú y Uruguay*. UNESCO Publishing. Recuperado a partir de https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=j5cyDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA4&dq=iniciativas+de+aprendizaje+m%C3%B3vil+en+Am%C3%A9rica+Latina+en+el+marco+de+un+relevamiento+global+publicado+por+UNESCO&ots=Z3TDj_2Wul&sig=SK9Kz4PkV8OHpUqp_BwwVkcDVU#v=onepage&q&f=false
- Mammarella, I. C., Hill, F., Devine, A., Caviola, S., y Szűcs, D. (2015). Math anxiety and developmental dyscalculia: A study on working memory processes. *Journal of Clinical & Experimental Neuropsychology*, 37(8), 878–887.
<https://doi.org/10.1080/13803395.2015.1066759>
- Molina Morán, E. (2017). Creencias y Actitudes sobre Género y Educación Matemática en la Formación del Profesorado de Preescolar. *REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, (50), 133–152.
- Moreno Alejo, A. (2016, septiembre 2). *Utilización de un Videojuego como Recurso Didáctico Apoyado en las TIC para fomentar los Valores Éticos en los Estudiantes del Grado Noveno del Ciclo de Educación Básica del Instituto Técnico Industrial de Villavicencio en Colombia*. Recuperado a partir de <https://repositorio.itesm.mx/or tec/handle/11285/619666>
- Moreno Cadavid, J., y Montoya Gómez, L. F. (2015). Uso de un entorno virtual de aprendizaje ludificado como estrategia didáctica en un curso de pre-cálculo: Estudio de caso en la Universidad Nacional de Colombia. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação*, (16), 1–16. <https://doi.org/10.17013/risti.16.1-16>
- Morsanyi, K., Busdraghi, C., y Primi, C. (2014). Mathematical anxiety is linked to reduced cognitive reflection: a potential road from discomfort in the mathematics classroom to susceptibility to biases. *Behavioral and Brain Functions*, 10, 31. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-10-31>
- Nava, R. M. M., Pinto, C. A. M., y Chávez, M. de J. C. (2017). SGED como herramienta innovadora en la educación. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 4(8). Recuperado a partir de <http://ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/674>
- Ng, E., y Lee, K. (2015). Effects of trait test anxiety and state anxiety on children's working memory task performance. *Learning and Individual Differences*, 40, 141–148.
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.04.007>
- Núñez-Peña, M. I., Suárez-Pellicioni, M., y Bono, R. (2013). Effects of math anxiety on student success in higher education. *International Journal of Educational Research*, 58, 36–43.
<https://doi.org/10.1016/j.ijer.2012.12.004>
- OCDE. (2014). *Resultados de PISA 2012 en Foco*. Recuperado a partir de http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/PISA2012_Overview_ESP-FINAL.pdf
- OCDE. (2016a). PISA - PISA. Recuperado el 24 de noviembre de 2017, a partir de <http://www.oecd.org/pisa/pisaenespaol.htm>

- OCDE. (2016b). *PISA 2015 Resultados clave*. Recuperado a partir de <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>
- Passolunghi, M. C., Caviola, S., De Agostini, R., Perin, C., y Mammarella, I. C. (2016). Mathematics Anxiety, Working Memory, and Mathematics Performance in Secondary-School Children. *Frontiers in Psychology*, 7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00042>
- Peng, P., y Fuchs, D. (2016). A Meta-Analysis of Working Memory Deficits in Children With Learning Difficulties: Is There a Difference Between Verbal Domain and Numerical Domain? *Journal of Learning Disabilities*, 49(1), 3–20. <https://doi.org/10.1177/0022219414521667>
- Pérez Ruiz, A. (2014, abril). La profesionalización docente en el marco de la reforma educativa en México: sus implicaciones. *El cotidiano*. Recuperado a partir de <http://www.elcotidianoenlinea.com.mx/pdf/18414.pdf>
- Ponce, J., Oronia, Z., Silva, A., Moñoz, J., Ornelas, F., y Alvarez, F. (2014). Incremento del Interés de Alumnos en Educación Básica en los Objetos de Aprendizaje Usando Realidad Aumentada en las Matemáticas (pp. 481–486). Presentado en IX Conferencia Latinoamericana de Objetos y Tecnologías de Aprendizaje, Manizales, Colombia. Recuperado a partir de https://www.researchgate.net/profile/Julio_Ponce2/publication/272690621_Incremento_del_Interes_de_Alumnos_en_Educacion_Basica_en_los_Objetos_de_Aprendizaje_Usando_Realidad_Aumentada_en_las_Matematicas/links/5643aae208ae9f9c13e06084/Incremento-del-Interes-de-Alumnos-en-Educacion-Basica-en-los-Objetos-de-Aprendizaje-Usando-Realidad-Aumentada-en-las-Matematicas.pdf
- Romero, M. J. A., y García, J. L. R. (2017). Redes Sociales como apoyo a la educación superior en América Latina: caso particular de Tegucigalpa, Honduras. *Economía y Administración (E&A)*, 4(1), 83–102. <https://doi.org/10.5377/eya.v4i1.4332>
- Sánchez, S. del C. H., Sánchez, S. del C. N., Perera, J. J. D., y Pérez, H. H. (2016). Estrategias de enseñanza para las matemáticas en el nivel superior. *Congreso Virtual sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 1(6). Recuperado a partir de <http://cenid.org.mx/memorias/ctes/index.php/ctes/article/view/590>
- Scult, M. A., Knodt, A. R., Swartz, J. R., Brigidi, B. D., y Hariri, A. R. (2017). Thinking and Feeling: Individual Differences in Habitual Emotion Regulation and Stress-Related Mood Are Associated With Prefrontal Executive Control. *Clinical Psychological Science*, 5(1), 150–157. <https://doi.org/10.1177/2167702616654688>
- Shi, Z., y Liu, P. (2016). Worrying Thoughts Limit Working Memory Capacity in Math Anxiety. *PLoS ONE*, 11(10), 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165644>
- Sosa, L., Tuyub, I., y Aparicio, E. (2014). Diagnóstico en estudiantes de nuevo ingreso a nivel superior: competencias y dificultades matemáticas. En P. Lestón (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (Vol. 27, pp. 273–280). México, DF: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Recuperado a partir de <http://funes.uniandes.edu.co/5338/>
- Spencer-Smith, M., y Klingberg, T. (2015). Benefits of a Working Memory Training Program for Inattention in Daily Life: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS ONE*, 10(3), 1–18.
- Valenzuela González, E., Miguel Garzón, I. de J., y Ley Fuentes, M. G. (2015, diciembre). Relación entre el Perfil de Ingreso y Alto Índice de Reprobación de Estudiantes de Matemáticas de un Bachillerato en Línea. *Memorias del Encuentro Internacional de E. a Distancia*, 4(4).
- Van der Sandt, S., y O'Brien, S. (2017). Impact of Instructor Teaching Style and Content Course on Mathematics Anxiety of Preservice Teachers. *Journal of Technology Education*, 29(1), 95–111.