



PANORAMA
ISSN: 1909-7433
ISSN: 2145-308X
ednorman@poligran.edu.co
Politécnico Grancolombiano
Colombia

LOS CONCEPTOS DE RELACIÓN Y LA ATENCIÓN SELECTIVA COMO PREDICTORES DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO INFORMAL

Estrada Trespalacios, Omar
Jackson Rodríguez, Karen
Payares Dávila, Mlshela

LOS CONCEPTOS DE RELACIÓN Y LA ATENCIÓN SELECTIVA COMO PREDICTORES DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO INFORMAL
PANORAMA, vol. 16, núm. 31, 2022
Politécnico Grancolombiano

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=343971615016>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

Artículos de investigación científica y tecnológica

LOS CONCEPTOS DE RELACIÓN Y LA ATENCIÓN SELECTIVA COMO PREDICTORES DEL CONOCIMIENTO MATEMÁTICO INFORMAL

Relational Concepts and Selective Attention as predictors of Informal Math Knowledge

Os conceitos de relacionamento e atenção seletiva como preditores do conhecimento matemático informal

Omar Estrada Trespalacios

IED Simón Rodríguez, Colombia

omar.profe2020@gmail.com

Karen Jackson Rodríguez

Universidad Del Magdalena, Colombia

sofijack15@gmail.com

Mishela Payares Dávila

IET Agropecuaria De La Rinconada, Colombia

mishelapada@gmail.com

PANORAMA, vol. 16, núm. 31, 2022

Politécnico Grancolombiano

Recepción: 15 Octubre 2021

Aprobación: 15 Junio 2022

Resumen: El OBJETIVO: La presente investigación consistió en determinar la contribución de los conceptos de relación y de la atención selectiva al desarrollo del conocimiento matemático informal.

MATERIALES Y MÉTODOS: Los conceptos de relación fueron medidos con la prueba Boehm-3, que indaga sobre la comprensión de conceptos espaciales, de cantidad, de tiempo y generales; la prueba NEPSY-II, se usó para medir la atención selectiva; por último, el conocimiento matemático informal fue medido por medio de la prueba TEMA-3, la cual evaluó aspectos matemáticos informales como numeración, comparación de cantidades, habilidades de cálculo informal y conceptos informales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN: Los resultados mostraron que la variable de conceptos de relación contribuyó de forma significativa al conocimiento matemático informal, al analizarlos por aparte sólo los conceptos de cantidad y espacial mantuvieron su aporte. Por otro lado, se evidenció que la atención selectiva contribuyó al conocimiento matemático informal.

CONCLUSIONES: Los conceptos de relación y la atención selectiva son claves en los primeros años de la infancia ya que proporcionan una información relevante en el desarrollo del conocimiento matemático informal. El desarrollo conjunto de estas variables potencia al mejor desempeño en habilidades que son básicas y necesarias para comprender las matemáticas más complejas en años posteriores.

Palabras clave: Conceptualización, atención, conocimientos aritméticos, primera infancia, proceso de aprendizaje.

Abstract: OBJECTIVE: The present investigation consisted of determining the contribution of relationship concepts and selective attention to the development of informal mathematical knowledge.

MATERIALS AND METHODS: Relational concepts were measured with the Boehm-3 test, which inquires about the understanding of spatial, quantity, time and general concepts; the NEPSY-II test was used to measure selective attention; finally, informal mathematical knowledge was measured by means of the TEMA-3

test, which evaluated informal mathematical aspects such as numeration, quantity comparison, informal calculation skills and informal concepts.

RESULTS AND DISCUSSION: The results showed that the variable of relationship concepts contributed significantly to informal mathematical knowledge; when analyzed separately, only the concepts of quantity and spatial concepts maintained their contribution. On the other hand, it was evidenced that selective attention contributed to informal mathematical knowledge.

CONCLUSIONS: Relational concepts and selective attention are key in early childhood as they provide relevant information in the development of informal mathematical knowledge. The joint development of these variables enhances better performance in skills that are basic and necessary to understand more complex mathematics in later years.

Keywords: Conceptualization, attention, arithmetic knowledge, early childhood, learning process.

Resumo: **OBJECTIVO:** A presente investigação teve como objectivo determinar a contribuição dos conceitos de relacionamento e a atenção selectiva para o desenvolvimento do conhecimento matemático informal.

MATERIAIS E MÉTODOS: Os conceitos relacionais foram medidos com o teste Boehm-3, o qual indaga sobre a compreensão do espaço, quantidade, tempo e conceitos gerais; o teste NEPSY-II foi utilizado para medir a atenção selectiva; finalmente, o conhecimento matemático informal foi medido por meio do teste TEMA-3, que avaliou aspectos matemáticos informais tais como numeração, comparação de quantidades, capacidades de cálculo informal e conceitos informais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados mostraram que a variável conceitos de relação contribuiu significativamente para o conhecimento matemático informal; quando analisados separadamente, apenas os conceitos de quantidade e conceitos espaciais mantiveram a sua contribuição. Por outro lado, era evidente que a atenção selectiva contribuía para o conhecimento matemático informal.

CONCLUSÕES: Os conceitos relacionais e a atenção selectiva são fundamentais na primeira infância, pois fornecem informações relevantes para o desenvolvimento de conhecimentos matemáticos informais. O desenvolvimento conjunto destas variáveis melhora o desempenho em competências que são básicas e necessárias para compreender matemática mais complexa em anos posteriores.

Palavras-chave: Conceituação, atenção, conhecimento aritmético, primeira infância, processo de aprendizagem.

INTRODUCCIÓN

El determinar los factores que influyen en el conocimiento matemático representa un objeto de estudio importante en la ciencia cognitiva por ser fundamental para el desarrollo mismo de las matemáticas y otras áreas del saber (Cheng & Mix, 2014; Stock, Desoete & Roeyers, 2010; Smedt et al., 2009). La claridad de los factores que potencien el conocimiento y el aprendizaje de esta disciplina facilitarían su estimulación y permitiría mejorar las intervenciones requeridas en niños con bajos desempeños en preescolar.

(Ariza & González, 2009) se refieren al conocimiento matemático temprano a aquel que el niño tiene hasta los 6 años. Hay que precisar que el saber matemático que atañe a la presente investigación es el informal, el cual según (Ginsburg & Baroody, 2003) se construye a partir de la interacción con el medio físico y social, ajeno a las formalidades de la escuela (Ricciulli-Duarte, et al., 2020). Una definición más clara y completa del conocimiento matemático informal la brindan los investigadores (Aubrey, 1997; (Baroody, 1988; Klein & Starkey, 1998), quienes indican que comprende el conjunto de habilidades matemáticas que los niños desarrollan, incluso antes de entrar al colegio, a partir de sus necesidades prácticas y experiencias concretas, apoyándose en un sentido natural del número.

La literatura pedagógica menciona que el niño, antes de ingresar a la escuela, posee nociones matemáticas o conceptos producto de la culturización o influencia del entorno social que lo impacta, reflejándose en su lenguaje. Cabe anotar que las diferencias individuales con relación a lo social y cognitivo pueden afectar el aprovechamiento de las situaciones educativas que enfrentan los niños en su introducción a la educación y las consecuencias de sus experiencias en el desempeño matemático posterior o formal, es decir el que se forma en la escuela.

Estos conceptos son imprescindibles para que el niño comprenda y siga la enseñanzas escolares, según Vigotsky determinan su capacidad para poder aprehender el acervo cultural lo cual requiere de una efectiva interacción que bien podría verse dificultada con la insuficiencia de estos conceptos, tal como explica Boehm (2000) indicando que en un 60% de los niños ingresados en "kindergarten" eran incapaces de señalar la parte final derecha de una línea o el lugar en que esta estaba, denotando la carencia de estos conceptos y las dificultades a edad temprana.

Entre estos conceptos está el componente espacial que se relaciona con la imaginación de los movimientos de los objetos y las formas en el espacio, implicando movimiento o alteración (Clements, 2004). Estas competencias permiten el aprendizaje de la orientación, diversidad de puntos de vistas, proporciones, entendimiento de relaciones y propiedades de las formas y objetos, e inclusive mayor agilidad para procedimientos de conteo (De Lange & Van Nes, 2007), lo anterior implica la habilidad para descubrir el entorno,

ganando experiencias que lo ayudan a entender aspectos relativos en las formas y figuras, además permite el enriquecimiento del vocabulario (Buys & Van den Heuvel Panhuizen, 2005).

Otro concepto importante es el de cantidad, según (Smedt *et all*, 2009) es la habilidad para procesar y comparar magnitudes numéricas y lo identifica como precursor matemático. (Krajewski y Schneider, 2009a; 2009b) por su parte, conciben este concepto dentro de un modelo que explica el desarrollo de las competencias numéricas tempranas en la habilidad para discriminar cantidades verbalmente de forma básica.

Una definición más completa es la establecida por (Boehm, 2000) quien establece cuatro categorías y define como la expresión de palabras usadas para describir cualidades de personas u objetos, relaciones espaciales (dentro, sobre, debajo, al lado), relaciones temporales (antes, después) y relaciones de cantidad (más, poco, algo).

Por otro lado, en el campo de la atención se han desarrollado diversos modelos explicativos, de acuerdo con estos modelos la atención puede ser entendida como: a) un mecanismo de selección de información b) como un conjunto de recursos cognitivos o esfuerzo c) como un sistema implicado en nuestra capacidad para mantener la actividad mental (Parasuraman, 1984).

Cabe anotar que el proceso cognitivo atención se clasifica en atención sostenida, control/adaptación y selectiva. La atención sostenida consiste en mantener esta acción sobre un periodo prolongado de tiempo, la atención controlada/adaptativa envuelve destrezas en las funciones ejecutivas, flexibilidad y adaptación y por último la selectiva en atender estímulos relevantes e ignorar los irrelevantes para cambiar el foco de la atención, esto incluye la habilidad para inhibir respuestas automáticas e irrelevantes (Preston *et all*, 2009).

En esta investigación se toma como referencia a la atención como el proceso cognitivo más básico a nivel de entrada y procesamiento de la información (Korkman, Kirk & Kemp, 2007) y desde ello, la atención selectiva como la habilidad de enfocarse en una tarea o actividad específica y suprimir la información irrelevante (Korkman, Kirk & Kemp, 2007; Zentall, 1993).

Bajo este marco, teniendo en cuenta que dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje operan diversas variables, se propuso determinar el aporte de los conceptos de relación y la atención selectiva al conocimiento informal, considerando que si se desarrollan desde una edad temprana se obtendrán mejores desempeños. Esta iniciativa fue parte del Macroproyecto “Factores Determinantes de Rendimiento Académico en Preescolar” desarrollado por la Fundación Universidad del Norte, que evaluó factores sociales y cognitivos de los niños durante la transición al colegio.

En consecuencia el interés en los conceptos de relación y la atención selectiva radican en sus rasgos como predictores del conocimiento matemático, la intención predictiva de este trabajo reside en que si se propician situaciones para que las niñas y los niños desde temprana edad exploren el entorno, entren en contacto con las

personas y con las cosas, se hagan preguntas y activen los procesos cognitivos, puede preverse procesos escolares con la disposición al aprendizaje, lograrán éxitos en el área de matemáticas en particular, y en las áreas de conocimiento en general.

La alusión que la literatura revisada hace a estas variables se describe a continuación. Son diversos los estudios que manifiestan la relevancia del concepto de relación espacial en el conocimiento matemático a edad temprana (Zhang, 2016; Sánchez, 2016; Gunderson et al., 2012). Por ejemplo, (Laski *et al.*, 2013) hallaron que tareas de rotación en 2-d y 3-d fueron claves para el desarrollo de estrategias superiores de conteo como descomposición y recuperación. También los componentes de percepción visual y motora se han visto asociados tanto a la matemática de kindergarten como en años posteriores (Gunderson et al., 2012; Lachance & Mazzocco, 2006). En la práctica, la relación y la atención selectiva mejoran la habilidad matemática en los primeros años de primaria (Cheng & Mix, 2014) lo que se constituye en diferenciador en el rendimiento matemático por género (Klein et al., 2010).

Se ha vinculado el concepto de relación de cantidad con el pensamiento matemático en el preescolar en los aspectos de número faltante, comparación, conteo hacia delante y regresivo, y conteo de objetos (Zhang et al., 2017). Asimismo, su predominio al compararlo con las nociones de conservación y clasificación (Stock, Desoete & Roeyers, 2010; LeFevre et al., 2010; Stock, Desoete & Roeyers, 2009). También, se ha corroborado su influencia en aspectos aritméticos a inicios de primaria en la escritura, operaciones básicas y cálculo (Stock et al., 2010; Stock et al., 2009, Lembke & Foegen, 2009; Krajewski & Schneider, 2009^a; 2009^b) y como diferenciador del rendimiento en la matemática formal (Smedt et al., 2009, Jordan & Locuniak, 2008; Jordan et al., 2007; Mazzocco & Thompson, 2005).

En cuanto a la atención, hay evidencias de su influencia en el proceso cognitivo y el desempeño matemático formal e informal (Rodríguez, 2013; Blair, Peters & Pineda, 2009). Se ha encontrado que la atención selectiva se vincula con el rendimiento de las matemáticas en el preescolar, y la detección de fallas en esta reduce el fracaso escolar (Cueli et al., 2020; Fernández & Gutiérrez, 2009). Con respecto a la matemática formal, la atención se asocia con las habilidades matemáticas, y cuando no es dispersa, sino que está centrada en el objeto de conocimiento, se convierten en un diferenciador del desempeño de la estimación numérica (Sambade, González y López, 2017; Feigenson & Halberda, 2013; Iglesias et al., 2012; Libestus, Aunio & Niemivirta, 2010; Castillo, Gómez & Ostrosky, 2009; León, 2008; Tejedor, González & García, 2008).

MÉTODO

El estudio presenta un enfoque cuantitativo pues el proceso se basa en una serie de etapas de forma secuencial, probatoria y con un diseño correlacional - predictivo puesto que asocia variables mediante un patrón predecible para un grupo o población (Hernández, Fernández

& Baptista, 2010) cuyas variables de estudio son los conceptos de relación y atención selectiva, mientras que la variable predictora es el conocimiento matemático informal.

Operacionalmente los conceptos de relación se miden mediante la exactitud de las respuestas de los niños a preguntas afines al espacio, cantidad, número, tiempo, y otras generalidades (Boehm, 2000). Mientras que la medición de la atención selectiva es a través de aciertos y desaciertos de las respuestas de los niños a tareas concernientes con la habilidad para enfocarse en una tarea o actividad específica y suprimir la información irrelevante. (Korkman, Kirk & Kemp, 2007) (Prueba NEPSY II).

Por último, el conocimiento matemático informal es medido a través de los aspectos informales de las matemáticas que son valorados mediante 41 ítems, repartidos en 4 categorías: numeración, comparación de cantidades, habilidades de cálculo y conceptos informales, (Ginsburg & Baroody, 2003).

Muestra

Para la muestra aleatoria se seleccionaron 350 estudiantes entre 4-6 años del grado de transición pertenecientes a colegios públicos de estrato socioeconómico 1 y 2, siendo estos estratos donde se presenta un mayor índice de fracaso escolar. Las instituciones educativas pertenecían a las ciudades de Barranquilla, Santa Marta y Cartagena. Se muestrearon 50 salones de clase distribuidos de la siguiente forma: 30 de Barranquilla, 10 de Santa Marta y 10 de Cartagena, en los cuales se capturó la información de al menos el 30% de los estudiantes, 7 estudiantes por clase (Muthén & Muthén, 2002).

Pruebas e instrumentos

La técnica utilizada para la recolección de datos fue la aplicación de pruebas estandarizadas, conformada por los siguientes instrumentos por su validez y confiabilidad requerida:

TEMA 3:

- es una prueba de habilidades matemáticas tempranas, (Ginsburg & Baroody, 2003). El TEMA 3 ha sido diseñado con el propósito de proporcionar información útil y relevante sobre el nivel de competencia matemática de los alumnos más jóvenes. Sus resultados pueden utilizarse con diferentes propósitos, por ejemplo, para diferenciar el nivel de desempeño matemático de los niños y así orientar las prácticas educativas. Con una confiabilidad que tiene un coeficiente de consistencia interna promedio de 0.92 y una validez de contenido, pues valora diferentes aspectos del conocimiento matemático informal y formal.

Prueba Boehm – Preescolar, tercera edición (Boehm, 2000):

- este instrumento ha sido elaborado para apreciar el dominio que los niños poseen de ciertos conceptos fundamentales en los primeros años en la escuela. La prueba fue aplicada para medir la variable de estudio conceptos de Relación: cantidad, temporal, espacial y general con una confiabilidad que posee un coeficiente de fiabilidad que varía entre 0.85 y 0.93 y una validez de contenido.

Nepsy-II de (Korkman, Kirk & Kemp, 2007):

- o este instrumento está diseñado para evaluar el desarrollo neuropsicológico en niños de preescolar y niños de edad escolar. Esta fue aplicada para medir la variable de estudio “Atención Selectiva”, por medio de la subescala “Atención Auditiva”, cuyo coeficiente de fiabilidad para edad de 5 años es de (0.74), 6 años (0.74), 7 años (0.60) y una validez de contenido y de constructo, pues diferencia a niños con desarrollo normal de niños con discapacidades neuropsicológicas.

Procedimiento

El proceso de recolección de datos inició con el entrenamiento a los auxiliares de investigación (jóvenes estudiantes vinculados al proyecto) por parte de un experto; ellos tenían la tarea de aplicar los instrumentos. La etapa inicial constó de varios momentos: lectura del resumen de cada prueba, talleres de pautas generales, intercambio de roles para practicar el manejo de materiales criterios de calificación y puntuación, componentes de las pruebas, preguntas y manipulativos.

Siguió una fase (intermedia o de confiabilidad y validez) caracterizada por la práctica o ensayo del aprendiz para habituarse a la logística y aplicación del test. La grabación de estas pruebas era importante pues permitía identificar errores y/o omisiones durante cada medición. Este fue un proceso formativo que aportó la experticia necesaria para aplicar los instrumentos. Cabe anotar que la retroalimentación era dirigida por el experto o entrenador.

La fase final del entrenamiento consistió en aplicar un cuestionario para evaluar de manera escrita a los examinadores (auxiliares de investigación) en las categorías en que fueron preparados. Para aprobar la prueba el acierto era mínimo de 95%. Una vez seleccionados los examinadores, se realizaron varias reuniones en las instituciones educativas de la muestra, cumpliendo con los protocolos de procedimientos para los respectivos permisos y la presentación del proyecto de investigación en cada colegio focalizado.

Al realizar el análisis se corroboró una muestra de 290 estudiantes correspondiente a los niños que completaron todas las pruebas. De estos 290 niños, 200 estaban matriculados en instituciones educativas de la ciudad de Barranquilla, 46 en la ciudad de Santa Marta y 44 en la ciudad de Cartagena. También se obtuvo que de 290 infantes 143 estudiantes pertenecían al género femenino y 147 al género

masculino. Cabe anotar que sólo se tomó una medida, la cual se inició el 5 de abril y terminó el 7 de mayo de 2011.

RESULTADOS

Para el análisis de los siguientes resultados se procede a realizar estadísticas descriptivas como la Media y la Desviación estándar. Este primer estadígrafo es utilizado para observar el valor central de los datos, en este caso para examinar los valores promedios obtenidos por los estudiantes en las diferentes categorías de las variables objeto de estudio. Por otra parte, la desviación típica, establece el grado de dispersión de los datos en relación a la media, es decir, determinar qué tan cercanos o lejanos están estos valores de ella.

Se utilizó una Prueba de Kolmogorov-Smirnov, de bondad de ajuste, la cual sirve para contrastar la hipótesis nula de que la distribución de una variable se ajusta a una determinada distribución teórica de probabilidad. Si el valor del criterio o nivel de significancia es muy pequeño (menor que 0,05) se rechaza la hipótesis de normalidad y se concluye que las puntuaciones de esa variable no se ajustan a una distribución normal (Ver tabla 6).

Luego se procedió a realizar una correlación de Spearman para identificar la fuerza de relación y significación estadística de las variables, de esta manera a partir del valor numérico del coeficiente de correlación obtenido, se considera que los valores cercanos a cero denotan una relación débil, mientras que los que se aproximaron a +1 ó a -1 indican una relación más fuerte. Se tomó en consideración los puntajes correlacionales que mostraron un nivel de significancia menor o igual a 0.05.

Posteriormente, se procedió a realizar una regresión lineal entre las variables predictoras: atención selectiva y conceptos de relación, y la variable criterio conocimiento matemático informal. La regresión permite plantear predicciones específicas a partir de la variable o variables independientes respecto a la variable dependiente. Solamente se presentaron las regresiones que fueron significativas, en las cuales se rechaza la hipótesis nula con un alfa \leq a 0,05 y un nivel de confianza del 95%.

En la tabla 1 se describe el rendimiento de los estudiantes en las distintas pruebas. Con respecto a los conceptos de relación se obtuvo una media de 38,05 (Desviación estándar, (DS)=6,745), la máxima puntuación de esta prueba es de 52 siendo un buen resultado al tener en cuenta la media teórica. Al conformarse los conceptos de relación de varios aspectos se observa que los porcentajes de aciertos del concepto espacial evidenció un rendimiento promedio de 67%, el concepto de tiempo registró un rendimiento promedio de 91%, el concepto de cantidad manifestó un rendimiento promedio del 80% y el concepto general marcó un rendimiento promedio del 65%. Los anteriores resultados mostraron un desempeño moderado de los estudiantes en estas nociones básicas fundamentales.



	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Conocimiento Matemático Informal	290	0	31	13.30	6.216
Atención selectiva	290	0	29	19.74	10.271
Conceptos de relación	290	23	52	38.05	6.745
Espacio	290	.33	1.00	.67	.154
Tiempo	290	.00	1.00	.91	.220
Cantidad	290	.45	1.00	.80	.127
General	290	.00	1.00	.65	.286
N válido (según lista)	290				

Tabla 1.

Tabla 1

Medidas y desviación sobre el conocimiento matemático.
elaboración propia.

En cuanto a la atención selectiva la media fue de 19,74 (DS=10,271), al ser la máxima puntuación de 29 se observa que el rendimiento fue alto con respecto a los datos técnicos de la media de aciertos del grupo control de la prueba NEPSY II (9,7), sin embargo, estos puntajes fueron algo dispersos ya que la desviación estándar fue de 10 puntos estando por encima de la desviación estándar del instrumento (2,9) (Korkman, Kirk & Kemp, 2007). Por último, en la prueba de conocimiento matemático informal se observa una media de 13,30 (DS=6,216) de un máximo de 31 puntos, mostrando que el conocimiento matemático informal de los estudiantes se encuentra en un nivel inferior según la media teórica.

Para determinar la tabla 2 muestra los coeficientes de correlación de Spearman entre los puntajes del conocimiento matemático informal, la atención selectiva y los conceptos de relación. Observándose que existe una relación positiva entre la atención selectiva y el conocimiento matemático informal ($r=0,221$, $p<0,001$). Y conceptos de relación con la variable criterio ($r=0,396$, $p<0,001$) en sus distintos componentes: conceptos de espacio ($r=0,387$, $p<,001$), conceptos de tiempo ($r=0,167$, $p<0,010$), conceptos de cantidad ($r=0,326$, $p<0,001$) y conceptos generales ($r=0,273$, $p<,001$).

En la tabla 3 el test de bondad de ajuste R2 indica que el modelo se ajusta en un 4,8% y estuvo compuesto por todas las variables introducidas ($F=14,605$, $gl=1$, $p<0,001$). También se muestra los coeficientes estimados los cuales sugieren que la atención selectiva explica el 22% la variación observada en el conocimiento matemático informal con un error típico de 6,075 para este modelo.

Como se observa en la tabla 4 el test de bondad de ajuste R2 indica que el modelo se ajusta en un 16,9% y estuvo compuesto por todas las variables introducidas ($F=58,735$, $gl=1$, $p<0,001$). Además se muestran los coeficientes estimados que indican que los conceptos de relación explican el 41,2% la variación observada en el conocimiento matemático informal con un error típico de 5,675 para este modelo.

Variables predictoras		Conocimiento Matemático Informal
Atención selectiva	Coefficiente de correlación	.221**
	Sig. (bilateral)	.000
	N	290
Conceptos de relación	Coefficiente de correlación	.396**
	Sig. (bilateral)	.000
	N	290
Conceptos de espacio	Coefficiente de correlación	.387**
	Sig. (bilateral)	.000
	N	290
Conceptos de tiempo	Coefficiente de correlación	.167**
	Sig. (bilateral)	.004
	N	290
Conceptos de cantidad	Coefficiente de correlación	.326**
	Sig. (bilateral)	.000
	N	290
Conceptos generales	Coefficiente de correlación	.273**
	Sig. (bilateral)	.000
	N	290

Tabla 2.

Tabla 2.

Coefficientes de correlación de Spearman.
elaboración propia basada en software SPSS.

±

Modelo	Coefficientes no estandarizados		Coefficientes tipificados	t	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
(Constante)	10.672	.774		13.792	.000
Atención selectiva	.133	.035	.220	3.822	.000

Tabla 3.

Tabla 3.

Coefficientes de regresión entre la atención selectiva y el conocimiento matemático informal.
elaboración propia basada en software SPSS.

Se utilizó una regresión lineal para determinar si las subcategorías de los conceptos de relación que tienen los niños contribuyen al conocimiento matemático informal. Se aplicaron los algoritmos de selección de variables *forward* y *backward* tomando como criterio de entrada un p-valor igual a 0,05 y como criterio de salida un p-valor igual a 0,10. El test de bondad de ajuste (R²) indica que el modelo se ajusta en un 16,7% y estuvo compuesto por las variables conceptos de espacio y conceptos de cantidad (F=28,780, gl=2, p<0,001). La tabla 5 muestra los coeficientes estimados, los cuales sugieren que los conceptos de espacio explican el 30,6% la variación observada en el conocimiento matemático informal. Y los conceptos de cantidad explican el 13,8% de esta variación con un error típico de 5,693 para este modelo.

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	T	Sig.
	B	Error típ.	Beta		
(Constante)	-1.135	1.912		-.594	.553
Conceptos de relación	.379	.049	.412	7.664	.000

a. Variable dependiente: Conocimiento Matemático Informal

Tabla 4.

Tabla 4.

Coeficientes de regresión entre los conceptos de relación y el conocimiento matemático.
elaboración propia basada en software SPSS

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	T	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	-.532	2.310		-.230	.818
	Espacio	11.069	3.007	.275	3.681	.000
	Tiempo	.950	1.627	.034	.584	.560
	Cantidad	5.830	3.519	.119	1.657	.099
	General	1.401	1.394	.065	1.005	.316
2	(Constante)	-.061	2.162		-.028	.977
	Espacio	11.333	2.969	.281	3.817	.000
	Cantidad	6.047	3.495	.123	1.730	.085
	General	1.463	1.388	.067	1.054	.293
3	(Constante)	-.366	2.143		-.171	.865
	Espacio	12.333	2.814	.306	4.382	.000
	Cantidad	6.784	3.425	.138	1.981	.049

a. Variable dependiente: Conocimiento Matemático Informal

Tabla 5.

Tabla 5.

Coeficientes de regresión (subcategorías de los conceptos de relación y el conocimiento matemático informal).

elaboración propia basada en software SPSS.

Teniendo en cuenta los anteriores resultados al determinar que los Conceptos de Relación contribuyen al conocimiento matemático informal se acepta la hipótesis de trabajo, concluyendo que los conocimientos que tienen los estudiantes sobre los conceptos de relación contribuyen significativamente a los puntajes que obtengan en el Conocimiento matemático informal.

De la misma forma al determinar que la atención selectiva contribuye al conocimiento matemático informal se acepta la hipótesis de trabajo, concluyendo que la atención selectiva que tengan los estudiantes contribuye significativamente en los puntajes que consigan en el Conocimiento matemático informal.

	N	Parámetros normales ^{a,b}		Z de Kolmogorov-Smirnov	Sig. asíntót. (bilateral)
		Media	Desviación típica		
Conocimiento Matemático Informal	290	13.30	6.216	1.699	.006
Atención	290	19.74	10.271	3.296	.000
Conceptos de relación	290	38.05	6.745	1.079	.195
Espacio	290	.6675	.15439	1.517	.020
Tiempo	290	.9069	.21999	8.488	.000
Cantidad	290	.8003	.12686	1.893	.002
General	290	.6517	.28636	3.050	.000

Tabla 6.

Tabla 6.

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para la normalidad de los datos.
elaboración propia basada en software SPSS.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

En lo concerniente a la primera hipótesis de la investigación que trata la contribución de los conceptos de relación en la matemática informal se obtuvo que la variable de estudio explicó el 41,2% de la variación de los resultados de la variable criterio. Sin embargo, la hipótesis es aceptada parcialmente ya que al analizar por aparte los distintos componentes de los conceptos de relación sólo el aspecto cantidad y espacial contribuyeron en 30,6% y 13,8% respectivamente (ver tabla 5). Estos hallazgos claramente indican que la fortaleza que tenga el niño con respecto a las nociones espaciales y de cantidad permiten mayor éxito en situaciones problemáticas que envuelven cálculo informal, numeración y comparación de elementos a edad temprana (Durand et al., 2005).

Con respecto al concepto de relación espacial los resultados de este trabajo son corroborados por los estudios de (Sánchez, 2016); Zhang, 2016; Cheng & Mix, 2014; Gunderson *et al*, 2012), cuyos hallazgos muestran la conexión entre las puntuaciones de la habilidad espacial y la matemática no simbólica. Este concepto implicado aporta particularmente a la representación, mantenimiento, el reconocimiento, encaje, diferenciación de formas y transformación de objetos para la solución de problemas básicos matemáticos.

Asimismo, se ha evidenciado la relación de este concepto en kindergarten y aspectos matemáticos en los primeros años de primaria, explicando que la contribución continúa hasta niveles de formación posteriores al estar directamente relacionada con estrategias de conteo superiores cuyas bases son netamente informales como descomposición y recuperación, resultando en mejores desempeños (Lachance & Mazzocco, 2006; Laski et al., 2013, Klein et al., 2010; Norman-Acevedo, 2020).

En cuanto a la relación de cantidad, diversos los autores confirman su papel indispensable para el desarrollo de las competencias numéricas tempranas, al ser la habilidad para procesar y comparar magnitudes numéricas en situaciones problemáticas y por lo tanto la base para aspectos informales matemáticos como el conteo, los

conceptos numéricos y el cálculo informal (Krajewski & Schneider, 2009a; 2009b; Smedt et al., 2009; Durand et al., 2005; Baroody, 1988 citado por Jordan & Locuniak, 2008).

También esta noción ha sido señalada como indicador de las diferencias en el rendimiento matemático de los niños, es decir, quienes tuvieron una mayor apropiación de este concepto tuvieron mayor facilidad para tareas matemáticas relacionadas con el pensamiento numérico y el entendimiento de operaciones (Krajewski & Schneider, 2009a; 2009b; Lembke & Foegen, 2009; Smedt et al., 2009; Zhang et al., 2017). De igual manera es determinante en las diferencias individuales y las dificultades matemáticas de los niños, medido en la fluidez y rapidez de los cálculos en Kindergarten (Stock et al., 2010; Smedt et al., 2009; Jordan & Locuniak, 2008; Jordan et al., 2007; Mazzocco & Thompson, 2005).

Además, en la literatura se corrobora la conexión del concepto de relación de cantidad con la matemática durante los primeros años de primaria, manifestando su predominio frente a otras variables cognitivas como conservación y clasificación, la conciencia fonológica, la memoria de trabajo visoespacial, la velocidad de acceso y la condición socio económica (Aragón et al., 2016; Stock et al., 2009; Krajewski & Schneider, 2009a). En esta misma idea Baroody (1988) lo había señalado como un precursor importante ya que las matemáticas posteriores requieren para su desarrollo bases informales, por consiguiente, la necesidad de su focalización a edad temprana.

La segunda hipótesis de la investigación que refiere la contribución de la atención selectiva al conocimiento matemático informal, los resultados del análisis confirman el vínculo entre estas dos variables explicando un 22% de la variación del rendimiento matemático informal (ver tabla 3). Estos hallazgos son congruentes con los estudios de (Cueli, *et al.*, 2020; Fernández & Gutiérrez, 2009; León, 2008) quienes destacaron el vínculo de la atención selectiva con el desempeño en las matemáticas a edad temprana.

En la literatura se señala que altos niveles de atención contribuyen a un aumento del rendimiento en habilidades matemáticas del niño en los años escolares iniciales, entre estas habilidades están: destrezas relacionales, conteo, sistema numérico arábigo, operaciones lógicas y operaciones aritméticas con apoyo de imágenes (Aunio et al., 2010; Rodríguez, 2013; Libestus et al., 2013; Blair et al., 2009). En este mismo sentido se corrobora el aporte de la atención con el logro aritmético minimizando los errores de procedimiento y mejorando la precisión de los cálculos (Alsina, 2007; Iglesias *et al.*, 2012; Raghubar *et al.*, 2009; Tejedor *et al.*, 2008).

Los conceptos de relación y la atención selectiva son claves en los primeros años de la infancia ya que proporcionan una información relevante en el desarrollo del conocimiento matemático informal, como pudo apreciarse en los puntajes de las pruebas aplicadas. El desarrollo conjunto de estas variables potencia al mejor desempeño en habilidades que son básicas y necesarias para comprender las matemáticas más complejas en años posteriores, es decir en su escolaridad. Cabe anotar que un niño a quien se le dificulte apropiarse

del lenguaje de los conceptos de relación y sea inatento presentará un menor desempeño para identificar oportunamente el significado del número en procesos de numeración, comparación de números, cálculo informal y otros tipos de conceptos informales fundamentales en la estructura del conocimiento matemático.

La presente investigación plantea retos a futuras investigaciones en este tema, por ejemplo la realización de investigaciones longitudinales que envuelvan los conceptos de relación y la atención selectiva en el progreso de los niños en el conocimiento matemático informal y formal. También determinar cómo la atención selectiva y cada componente de los conceptos de relación, es decir espacial, cantidad, tiempo y general se relacionan con cada aspecto de la matemática informal: el cálculo informal, conceptos, comparación de cantidades y numeración. Lo anterior permitiría profundizar la dinámica de los aportes sobre la matemática informal para mejorar el diseño de planes de formación y la praxis pedagógica siendo más certera la estimulación e intervenciones en las dificultades del aprendizaje matemático requerido a edad temprana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, G., Colomer, C., Fernández, M., Miranda, A. & Tárrega, R. (2011). Evolución del funcionamiento ejecutivo en alumnos con y sin dificultades de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos. Un estudio longitudinal. Respuestas flexibles en contextos educativos diversos. Consejería de Educación, Formación y Empleo. España: Región de Murcia.
- Alsina, A. (2007). ¿Por qué algunos niños tienen dificultades para calcular? Una aproximación desde el estudio de la memoria humana. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 10, (003), 315-333.
- Aragón, E., Navarro, J., & Aguilar, M. (2016). Predictores de dominio específico para la fluidez de cálculo al inicio de la educación primaria. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology* 14(3), 482-449.
- Ariza, E., Ávila, M., Camargo, G., Duque Aristizábal, C., Kemp, S., & López, L. (2013). Habilidades prelectoras de estudiantes de preescolar en la región caribe colombiana. *Zona Próxima*, (19), 2-20.
- Aubrey, C. (1997) *Mathematics Teaching in the Early Years: An Investigation of Teachers' Subject Knowledge*. London: The Falmer Press.
- Aunio, P., & Niemivirta, M. (2010). Predicting children's mathematical performance in grade one by early numeracy. *Learning & Individual Differences*, 20 (5), 427-435. doi: 10.1016/j.lindif.2010.06.003.
- Baroody, A. (1988). *Children's Mathematical Thinking: A developmental Framework for Preschool, Primary, and Special Education Teachers* (trad. cast.: *El pensamiento matemático de los niños: un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*. Madrid: Aprendizaje Visor, 1997).
- Blair C., Peters R., & Pineda D. (2009). Relating Effortful Control, Executive Function, and False Belief Understanding to Emerging Math and Literacy Ability in Kindergarten. *Child Development*. *Child Development* 78 (2), 647 – 663.
- Boehm, A. (2000). *Test Boehm de conceptos básicos*. Madrid, España: TEA.
- Breslau, N. N., Breslau, J. J., Peterson, E. E., Miller, E. E., Lucia, V. C., Bohnert, K. K., & Nigg, J. J. (2010). Change in teachers' ratings of attention problems and subsequent change in academic achievement: a prospective analysis. *Psychological Medicine*, 40(1), 159-166. doi:10.1017/S0033291709005960.
- Breslau, N., Breslau, J., Miller, E., & Raykov, T. (2011). Behavior problems at ages 6 and 11 and high school academic achievement: Longitudinal latent variable modeling. *Psychiatry Research*, 185(3), 433-437. doi: 10.1016/j.psychres.2010.07.027.

- Buys, K. & Van den Heuvel-Panhuizen, M. (2005). Young Children Learn Measurement and Geometry. A Learning-Teaching Trajectory with Intermediate Attainment Targets for the Lower Grades in Primary School. Utrecht: Freudenthal Institute, Utrecht University.
- Castillo, G., Gómez, E. & Ostrosky, F. (2009). Relación entre las funciones Cognitivas y el nivel de rendimiento académico en Niños. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. 9, (1), 41-54.
- Colomer, C., Fernández, I., María Jesús, Miranda, A., & Presentación, M. (2012). Funcionamiento ejecutivo y motivación en tareas de cálculo y solución de problemas de niños con trastorno por déficit de Atención con hiperactividad (TDAH) *Revista de Psicodidáctica*. 17, (1), 51-72.
- Cueli, M., Areces, D., García, T., Alexandre Alves, R., & González Castro, P. (2020). Attention, inhibitory control and early mathematical skills in preschool students. *Psicothema*, 32(2), 237–244. <https://doi-org.ezproxy.uniandes.edu.co:8443/10.7334/psicothema2019.225>
- Curby, T. W., Rimm-Kaufman, S. E. & Cameron, C. (2009). Teacher–Child Interactions and Children’s Achievement Trajectories Across Kindergarten and First Grade. *Journal of Educational Psychology*, 101(4), 912–925.
- Cheng, Y., & Mix, K. S. (2014). Spatial Training Improves Children's Mathematics Ability. *Journal of Cognition & Development*, 15(1), 2-11. doi:10.1080/15248372.2012.725186
- Chipatecua, A. G., & Rey-Anacona, C. A. (2013). Diferencias en funciones ejecutivas en escolares normales, con trastorno por déficit de atención e hiperactividad, trastorno del cálculo y condición comórbida. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 31(1), 71-85
- De Alba, A. (2008). Dificultades del aprendizaje de las matemáticas en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad. comparación de los perfiles cognitivos y metacognitivos. (Tesis doctoral). Recuperada <http://www.tdx.cat/handle/10803/10233>
- De Lange, J. & Van Nes, F., (2007). Mathematics Education and Neurosciences: Relating Spatial Structures to the Development of Spatial Sense and Number Sense. *Montana Mathematics Enthusiast*, 4 (2), 210-229.
- Durand, M., Hulme, C., Larkin, R., & Snowling, M. (2005). The cognitive foundations of reading and arithmetic skills in 7- to 10-year-olds. *Journal Of Experimental Child Psychology*, 91(2), 113-136. doi: 10.1016/j.jecp.2005.01.003
- Fernández K., Gutiérrez I., Gómez M., Jaramillo L., & Orozco M., (2004). El pensamiento matemático informal de niños en edad preescolar: creencias y prácticas de docentes de Barranquilla (Colombia). *Zona próxima* n° 5, 1-32.
- Fernández, A., & Gutiérrez, M. (2009). Atención Selectiva, ansiedad, sintomatología depresiva y rendimiento académico en adolescentes.

- Electronic Journal of Research in educational Psychology. 7 (1), 49-76.
- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early Identification and Interventions for Students With Mathematics Difficulties. *Journal Of Learning Disabilities*, 38(4), 293-304.
- Ginsburg, H. & Baroody, A. (2003). *Test of Early Mathematics Ability. TEMA-3. Third Edition.* Austin, TX: Pro-Ed.
- González P., Rodríguez C., Cueli M., Cabeza L. & Álvarez L. (2014). Competencias Matemáticas y control ejecutivo en estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad y Dificultades del Aprendizajes de las matemáticas. *Revista Psicodidáctica*, 19, 125 – 143.
- Greenop, K., & Kann, L. (2007). Extra-task stimulation on mathematics performance in children with and without ADHD. *South African Journal of Psychology*, 37(2), 330-344. Consultado por EBSCO host.
- Gunderson, E. A., Ramirez, G., Beilock, S. L., & Levine, S. C. (2012). The relation between spatial skill and early number knowledge: The role of the linear number line. *Developmental Psychology*, 48(5), 1229-1241. doi:10.1037/a0027433
- Hernández, S., R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación (5ª Ed.)*. México, D.F., México: McGraw Hill Interamericana.
- Iglesias, V., Alfonso, S., Tellado, F. & Deaño, G. (2012). Procesamiento cognitivo y logro aritmético. *International Journal of Developmental and Educational Psychology INFAD Revista de Psicología*, 3, (1), 229-238.
- Jordan, N. C. & Locuniak, M. N. (2008). Empleando el sentido numérico en kindergarten para predecir la fluencia matemática en grado segundo. *Journal Of Learning Disabilities*, 41 (5), 451-459.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Locuniak, M. N., & Ramineni, C. (2007). Predicting First-Grade Math Achievement from Developmental Number Sense Trajectories. *Learning Disabilities Research & Practice (Wiley-Blackwell)*, 22(1), 36-46. doi:10.1111/j.1540-5826.2007.00229.x
- Kaufmann, L., & Nuerk, H. (2008) Basic number processing deficits in ADHD: a broad examination of elementary and complex number processing skills in 9- to 12-year-old children with ADHD-C. *Developmental Science* 11, (5) 692–699.
- Kercood, S. & Grskovic, J. A. (2010). Reducing the effects of auditory and visual distraction on the math performances of students with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Australian Journal of Learning Difficulties*, 15 (1), 1-11. doi:10.1080/19404150903524515

- Kercood, S., Tom-Wright, K., Vinh, M., & Zentall, S. S., (2012). Attentional cuing in math word problems for girls at-risk for ADHD and their peers in general education settings. *Contemporary Educational Psychology*, 37 (2), 106-112. doi: 10.1016/j.cedpsych.2012.02.001
- Klein, A. & Starkey, P. (1998). The development of children's mathematical thinking: Connecting research with practice. En: Damon, W. (Ed.), *Handbook of child psychology*, 4 (401-476). New York: John Wiley & Sons.
- Klein, P., Adi-Japha, E., & Hakak-Benizri (2010). Mathematical thinking of kindergarten boys and girls: similar achievement, different contributing processes. *Educational Studies In Mathematics*, 73 (3), 233-246. doi:10.1007/s10649-009-9216-y
- Korkman, M., Kirk, U. & Kemp, S. (2007). *NEPSY –II: Clinical and Interpretative Manual*. San Antonio: Pearson.
- Krajewski, K., & Schneider, W. (2009). Early Development of Quantity to Number-Word Linkage as a Precursor of Mathematical School Achievement and Mathematical Difficulties: Findings from a Four-Year Longitudinal Study. *Learning And Instruction*, 19 (6), 513-526.
- Krajewski, K., & Schneider, W. (2009). Exploring the Impact of Phonological Awareness, Visual-Spatial Working Memory, and Preschool Quantity--Number Competencies on Mathematics Achievement in Elementary School: Findings from a 3-year Longitudinal Study. *Journal Of Experimental Child Psychology*, 103 (4), 516-531.
- Kroesbergen, E. H., Van Luit, J. E., & Naglieri, J. A. (2003). Mathematical learning difficulties and PASS cognitive processes. *Journal of Learning Disabilities*, 36(6), 574-582.
- Lachance, J. A., & Mazzocco, M. M. (2006). A longitudinal analysis of sex differences in math and spatial skills in primary school age children. *Learning & Individual Differences*, 16 (3), 195-216. doi: 10.1016/j.lindif.2005.12.001.
- Laski, E. V., Casey, B. M., Yu, Q., Dulaney, A., Heyman, M. & Dearing, E. (2013) Spatial Skills as a Predictor of First Grade Girls' Use of Higher Level Arithmetic Strategies. *Learning And Individual Differences*, 23, 123-130.
- Lee, V. E. & Burkham, D. T. (2002). *Inequality at the starting gate: Social background differences in achievement as children begin school*. Washington, DC: Economic Policy Institute. Recuperado en http://www.epi.org/publication/books_starting_gate/
- LeFevre, J., Fast, L., Smith-Chant, B. L. M. Skwarchuk, S. Kamawar, D., Bisanz, J., & Penner-Wilger (2010). Pathways to Mathematics: Longitudinal Predictors of Performance. *Child Development*, 81(6-), 1753-1767.

- Lembke, E. & Foegen, A. (2009). Identificación de indicadores numéricos tempranos para estudiantes de kindergarten y de primer grado. *Learning Disabilities Research & Practice*, 24(1), 12-20.
- León, B. (2008). Atención plena y rendimiento académico en estudiantes de enseñanza secundaria. *European Journal of Education and Psychology*, 1, (3), 17-26.
- Mazzocco, M. M., &Thompson, R. E. (2005). Kindergarten Predictors of Math Learning Disability. *Learning Disabilities Research And Practice*, 20 (3), 142-155.
- Miranda, A., Colomer, C., Fernández, I. & María Jesús Presentación, M, (2012). Funcionamiento ejecutivo y motivación en tareas de cálculo y solución de problemas de niños con trastorno por déficit de Atención con hiperactividad (TDAH) *Revista de Psicodidáctica*. 17, (1), 51-72.
- Muthén, L.K. & Muthén, B. (2002). How to use a Monte Carlo study to decide on sample size and determine power. *Structural Equation Modeling*, 4, 599-620.
- Norman-Acevedo, E., & Daza-Orozco, C. E. (2020). LA CONSTRUCCIÓN DE CONTENIDOS PARA LA ENSEÑANZA VIRTUAL: RETOS COYUNTURALES EN EL CONFINAMIENTO. *Panorama*, 14(2 (27), 5–13.
- Parasuraman, R. (1984). Sustained attention in detection and discrimination. En R. Parasuraman & D. R. Davies (Eds.), *Varieties of Attention* (pp. 243-271). Orlando, FL: Academic Press.
- Polderman, T., Huizink, A., Verhulst, F., Bejsterveldt, C., Boomsma, D. & Meike, B. (2010). A Genetic Study on Attention Problems and Academic Skills: Results of a Longitudinal Study in Twins. *J Can Acad Child Adolesc Psychiatry*, 20, (1).
- Preston, A. S., Heaton, S. C., McCann, S. J., Watson, W. D., & Selke, G. (2009). The Role of Multidimensional Attentional Abilities in Academic Skills of Children With ADHD. *Journal Of Learning Disabilities*, 42(3), 240-249.
- Raghubar, K., Cirino, P., Barnes, M., Ewing-Cobbs, L., Fletcher, J., & Fuchs, L. (2009). Errors in multi-digit arithmetic and behavioral inattention in children with math difficulties. *Journal of learning disabilities*. 42, 356–371.
- Ricciulli-Duarte, D., Hernández-Niño, J. F., Norman-Acevedo, E., & Daza-Orozco, C. E. (2020). La gestión de la investigación en el Politécnico Grancolombiano en el marco de la emergencia sanitaria mundial. La universidad en tiempos de pandemia. 1ra Edición. Politécnico Grancolombiano.
- Rimm-Kaufman, S. & Pianta, R. (2000). An ecological perspective on the transition to kindergarten: A theoretical Framework to guide empirical research. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 21, 495-511.

- Rodríguez J. (2013). Papel de la motivación y el funcionamiento ejecutivo en las habilidades matemáticas de los alumnos de educación infantil. *Revista de Psicodidáctica*. DOI: 10.1387
- Rowe, S. M. & Wertsch, J. V. (2002). Vygotsky's Model of Cognitive Development. In U. Goswami (Ed.), *Blackwell handbook of childhood cognitive development* (pp. 539-554). Cornwall, UK: Blackwell.
- Sabagh S. & Pineda D. (2009). Control inhibitorio cognitivo y resolución de problemas verbales aritméticos en niños con déficit de atención e hiperactividad: un estudio piloto. *Revista Universitas Psychologica*. 93, 761-772.
- Sambade, L., González, B. F., Kampf & López, B. (2017). Aprendizaje Lógico-Matemático en TEA y Problemas de Atención. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, (11), 184-187.
- Sánchez, I (2016) Las actividades espaciales en el hogar predicen habilidades matemáticas de informales de numeración y cálculo. Artículo científico, Universidad de la República (Uruguay). Facultad de Psicología.
- Scandar M. (2013). Relación entre los síntomas de TDAH y el aprendizaje escolar en niños preescolares argentinos. *Revista Neuropsicología humana Latinoamericana*, 5(2) 11 - 23.
- Smedt B., Verschaffel L. & Ghesquière P. (2009). El valor predictivo de la comparación numérica como determinante de las diferencias individuales en el desempeño matemático. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103, 469-479.
- Sternberg, R. J. (2002). Individual differences in cognitive development. In U. Goswami (Ed.), *Blackwell handbook of childhood cognitive development* (pp. 600-619). Cornwall, UK: Blackwell.
- Stock, P., Desoete, A., & Roeyers, H. (2009). Screening for mathematical disabilities in kindergarten. *Developmental Neurorehabilitation*, 12(6), 389-396. doi:10.3109/17518420903046752.
- Stock, P., Desoete, A., & Roeyers, H. (2010). Detecting Children With Arithmetic Disabilities From Kindergarten: Evidence From a 3-Year Longitudinal Study on the Role of Preparatory Arithmetic Abilities. *Journal Of Learning Disabilities*, 43(3), 250-268.
- Tejedor, F., González, S., & García M., (2008). Estrategias Atencionales y rendimiento académico en estudiantes de secundaria. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 40, (1), 123-132
- Zentall, S. S., & Ferkis, M. A. (1993). Mathematical problem solving for youth with ADHD, with and without learning disabilities. *Learning Disabilities Quarterly*, 16, 6-18.
- Zhang J, Fan X, Cheung SK, Meng Y, Cai Z, & Hu BY (2017) The role of early language abilities on math skills among Chinese children. *PLoS*

ONE 12(7): e0181074. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181074>

Zhang, X. (2016). Linking language, visual-spatial, and executive function skills to number competence in very young Chinese children. *Early Childhood Research Quarterly*, 36, 178-189. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecresq.2015.12.010>

“Este documento es propiedad intelectual del POLITECNICO GRANCOLOMBIANO, se prohíbe su reproducción total o parcial sin la autorización escrita de la Rectoría. TODO DOCUMENTO IMPRESO O DESCARGADO DEL SISTEMA, ES CONSIDERADO COPIA NO CONTROLADA”.