

CAPACIDADES

NUMÉRICAS BÁSICAS Y SU INFLUENCIA EN LAS HABILIDADES ARITMÉTICAS DE LOS PRIMEROS GRADOS ESCOLARES.

BASIC NUMERICAL ABILITIES AND THEIR INFLUENCE ON EARLY GRADE SCHOOL ARITHMETIC SKILLS.Yaser Ramírez Benítez¹Email: yramirezbenitez@gmail.comORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9694-9744>Francisca Bernal Ruiz²Email: francisca.bernal@uv.clORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6973-2443>Shuyeng Acea Vanega³Email: abigo1984@gmail.comORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0728-5999>Rodneys Mauricio Jiménez Morales⁴Email: mauricio770927@gmail.comORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5408-3898>Bárbara Bermúdez Monteagudo⁵Email: bmonteagudo@ucf.edu.cuORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3354-9342>¹ Universidad de Cienfuegos, Cuba. Centro Universitario Municipal Rodas.² Universidad de Valparaíso, Chile.³ Hospital Clínico Quirúrgico Dr. Gustavo Aldereguía Lima, Cuba.⁴ Instituto Superior Antonio Ruiz de Montoya, Argentina.⁵ Universidad de Cienfuegos, Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Ramírez Benítez Y., Bernal Ruiz F., Acea Vanega S., Jiménez Morales R. M., & Bermúdez Monteagudo B., (2022). Capacidades numéricas básicas y su influencia en las habilidades aritméticas de los primeros grados escolares. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(4), 612-622.

RESUMEN

Para el logro del aprendizaje de la matemática de nivel educativo primario, diversos autores han relevado la importancia de un adecuado desarrollo de las capacidades numéricas básicas (contar, comparar y estimar cantidades) y de las funciones cognitivas no numéricas (atención, memoria, lenguaje e inteligencia) en niños entre 3 y 6 años. En el estudio participaron 74 niños entre 6 y 8 años con el propósito de determinar la influencia de estas variables sobre las habilidades aritméticas. Se realizó un análisis de coincidencia entre las puntuaciones de los niños con bajo rendimiento en la subprueba contar cantidades y se observó su rendimiento matemático a largo plazo. Los resultados mostraron que el contar cantidades explica de manera significativa la variabilidad de las habilidades aritméticas a finales del 1ero y 2do grado. Los niños con bajo rendimiento en la subprueba contar cantidades mostraron también un bajo rendimiento en las habilidades aritméticas en el mismo nivel. Este hallazgo es relevante para el sistema educativo de la primera infancia (entre 0 – 6 años), pues aporta evidencia de que las tareas de contar podrían ser importantes marcadores diagnósticos para detectar tempranamente las futuras dificultades en la matemática en los primeros grados escolares.

Palabras clave: Capacidades numéricas básicas, habilidades de contar cantidades, enumeración, habilidades aritméticas, matemática de nivel educativo primario.

ABSTRACT

For the achievement of mathematics learning at the primary education level, several authors have highlighted the importance of an adequate development of basic numerical skills (counting, comparing and estimating quantities) and of non-numerical cognitive functions (attention, memory, language and intelligence) in children between 3 and 6 years of age. Seventy-four children between 6 and 8 years of age participated in the study with the purpose of determining the influence of these variables on arithmetic skills. A coincidence analysis was performed between the scores of children with low performance in the subtest counting quantities and their long-term mathematical performance was observed. The results showed that counting quantities significantly explained the variability of arithmetic skills at the end of 1st and 2nd grade. Children with low performance on the counting quantities subtest also showed low performance in arithmetic skills at the same level. This finding is relevant for the early childhood education system (between 0 - 6 years), as it provides evidence that counting tasks could be important diagnostic markers for early detection of future difficulties in mathematics in the early school grade.

Keywords: Arithmetic skills, basic numerical skills, counting skill, enumeration, primary school mathematics.

INTRODUCCIÓN

En la mayoría de los sistemas educativos, la matemática es considerada un área del conocimiento que tiene un componente instrumental pues le permite, a quienes aprenden la matemática, acceder a otro tipo de conocimientos y, a la vez, abordar la solución de diversos problemas asociados con la vida cotidiana, como decidir por un producto según el precio, entre otros. Diversos estudios han evidenciado que, si bien las habilidades matemáticas se alcanzan gracias a la escolarización, cuando los niños han tenido experiencia en el aula y han participado en actividades académicas, las destrezas numéricas ya son evidentes mucho antes de que el niño inicie la escuela (Peng et al., 2020).

Para conocer las habilidades numéricas de un niño antes de iniciar la escuela es necesario analizar, desde un punto de vista cognitivo, el desarrollo de dos mecanismos mentales: el sistema numérico aproximado y la enumeración, ambos mecanismos conforman el sistema numérico nuclear o, como también se le ha denominado, las capacidades numéricas básicas (Reigosa et al., 2020). Dichas capacidades pueden ser medidas a través de tareas elementales como la estimación de cantidades, la enumeración de conjuntos y la comparación de magnitudes numéricas.

El sistema numérico aproximado es un sistema primitivo de representación no verbal que permite a los individuos procesar magnitudes numéricas y cuyo desarrollo no depende de la enseñanza explícita (Reigosa et al., 2020). Una tarea que ha sido utilizada por investigadores para evaluar este sistema numérico aproximado es la comparación de magnitudes numéricas, en la cual se debe distinguir la distancia entre las cantidades de dos conjuntos, ejemplo de ello es un conjunto que tiene dos objetos y el otro tiene cinco objetos, la distancia entre las cantidades de los dos conjuntos es tres objetos. A mayor distancia es más fácil identificar cuál tiene mayor cantidad. Por ejemplo, es más fácil distinguir la cantidad entre dos conjuntos con mayor distancia (15 puntos - 8 puntos, distancia 7) que distinguir dos conjuntos con menor distancia (15 puntos - 17 puntos, distancia 2). El efecto de distancia se utiliza como índices de la precisión del sistema numérico aproximado, aunque el índice más ampliamente utilizado es la fracción de Weber (w): se refiere a la menor distancia numérica necesaria para que dos cantidades sean diferenciadas. Esta se calcula sobre la base de la ejecución de los participantes a lo largo de diferentes distancias entre los puntos; cuanto más pequeño es el tamaño de w , más precisa es la representación de la magnitud, lo que también se traduce en menores efectos de distancia (Halberda & Feigenson, 2008). El tamaño de w disminuye

con el aumento de la edad, llevando a representaciones cada vez más precisas. Por lo mismo, la tarea de comparación de cantidades es una buena medida para evaluar a niños con baja estimulación educativa en el nivel educativo primario (Reigosa et al., 2020).

Por su parte, la enumeración, es el sistema numérico de representación verbal que le permite al sujeto identificar cantidades con velocidad y exactitud, generalmente entre 1 y 8, y tiene como característica que los conjuntos pequeños ($n \leq 4$) se enumeran de manera más rápida y precisa que los conjuntos grandes ($n \geq 4$). Esto ha llevado a identificar dos sistemas para enumerar: uno para conjuntos pequeños denominado subitización (estimación de cantidades, donde el sujeto no se apoya en la verbalización uno, dos y tres para identificar tres objetos), y otro para conjuntos grandes denominado conteo (enumeración de conjuntos, donde el sujeto debe emplear las habilidades de contar, utilizando la verbalización en voz alta o en silencio y/o señalando con el dedo) (Reigosa et al., 2020).

Si bien en los últimos años, las capacidades numéricas básicas (i.e. sistema numérico aproximado y enumeración) han sido puntos de partida para analizar el desarrollo de las habilidades aritméticas en población infantil, ya que son el andamiaje cognitivo específico donde se construyen las habilidades matemáticas de mayor precisión, y a su vez permiten analizar el procesamiento cognitivo numérico del niño en sus dos variantes: representaciones de magnitudes numéricas simbólicas a través de números arábigos y no simbólicas a través de puntos y figuras (Chan & Scalise, 2022; Cuder et al., 2022). Por otro lado, diversos autores se han centrado en describir la importancia de las funciones cognitivas no numéricas - como la inteligencia, la memoria de trabajo, la atención y el lenguaje - para explicar las habilidades matemáticas, ya que su adquisición y desarrollo dependen de habilidades cognitivas generales como el razonamiento analógico visual y verbal, la concentración, el nivel de abstracción del sujeto a través de estímulos verbales y visuales, la representación de cantidades con mayor precisión a través del lenguaje y el apoyo de la memoria para recuperar información relevante para solucionar el problema (Peng et al., 2020; Chu et al., 2019). De este modo, las capacidades numéricas básicas y las funciones cognitivas no numéricas son elementos críticos para valorar el desarrollo y el aprendizaje de la matemática en cualquier nivel educativo.

Ahora bien, es de público conocimiento que en la mayoría de los países latinoamericanos existe un alto porcentaje de niños que experimentan dificultades en el aprendizaje de la matemática (OECD, 2019). Dificultades que se

caracterizan por aparecer tempranamente, ser resistentes a la instrucción y mantenerse en etapas posteriores del desarrollo (Reigosa et al., 2020; Peng et al., 2020; Chu et al., 2019). En los últimos diez años, las investigaciones latinoamericanas sobre la educación y conocimiento de la matemática en población infantil han sido variadas, en específico, en el volumen 41 de la revista *Studies in Psychology* en el año 2020 se puede revisar más de cinco resultados de países latinoamericanos.

Reigosa et al (2020) se han enfocado en recabar evidencias acerca de las capacidades numéricas básicas (CNB) y su relación con el aprendizaje de la matemática en el nivel escolar. Los autores evidencian que las CNB (subitización, habilidades de conteo) constituyen predictores de dominios específicos de la matemática, son puntos de arranque para la adquisición de la matemática y modulan este aprendizaje hasta finales de la educación primaria.

En Brasil, Dorneles (2020), revela que los resultados de las investigaciones se agrupan en tres ejes temáticos: números; resolución de problemas, y dificultades en el aprendizaje de la matemática. El autor reconoce la existencia de un amplio campo de investigación de la cognición numérica con mayor énfasis en poblaciones de niños con dificultades en el aprendizaje. Se registra que las dificultades en el lenguaje tienen una influencia significativa en el aprendizaje de la lectura, pero también en la matemática; se reconoce que las habilidades de contar se emplean con mayor frecuencia en niños entre los 6 y 8 años para estimar cantidades comparado con los demás niños del nivel educativo primario.

Aun cuando en la región latinoamericana ha existido un despertar en las investigaciones sobre la matemática en la educación primaria, quedan insuficiencias en la sistemática de estudios en niños preescolares, sin considerar que los primeros años de escolarización representan un período crítico para el aprendizaje de esta disciplina (Chu et al., 2019; Peng et al., 2020).

En preescolares, la literatura reconoce varias investigaciones, en las que aparecen dos grandes tendencias. La primera, relacionada con la preparación de los docentes para estimular la matemática temprana entre 3 y 6 años, y la segunda, sobre la importancia de la estimulación sistemática, tanto por profesionales de la educación (Casadiego et al., 2020; Villota et al., 2020) como en el hogar para favorecer el desarrollo de las habilidades y conocimientos de matemática. Por ejemplo y respecto a la importancia de la estimulación, en su estudio, Casadiego et al. (2020), revelaron que el color y el tamaño son las características que los niños preescolares identifican con

mayor rapidez en un objeto para responder una tarea de seriación (agrupar por su color, forma y tamaño), ya que la forma (tercer elemento) le cuesta trabajo agregarlo en su análisis. Los autores señalaron que en la séptima semana de entrenamiento, el niño comienza a realizar seriaciones considerando dos criterios simultáneos (color y tamaño), completándose por la mayoría de los niños de la muestra al final de la novena semana.

En otro estudio realizado en Ecuador por Villota et al. (2020), estos autores muestran que la exposición del preescolar a situaciones que le exigen el empleo de las habilidades de conteo, realizar una seriación, la correspondencia uno a uno, conservación de cantidades, entre otros, fortalece los conceptos matemáticos establecidos en los estándares curriculares de Ecuador.

Ambos estudios, Casadiego et al., 2020 y Villota et al., 2020, reflejan la importancia que tiene la estimulación temprana de las habilidades relacionadas con la matemática en preescolares, sin embargo, al igual que la mayoría de las investigaciones que se pueden encontrar en contexto latinoamericano, se realizaron con un corte transversal, excluyendo la práctica de seguir al niño a través de estudios longitudinales, donde se pueda reflejar el impacto que tiene a largo plazo la estimulación temprana en el aprendizaje de la matemática.

Otra limitación que se ha observado en los estudios latinoamericanos es el poco empleo de instrumentos estandarizados basados en el currículo (empleo de adición, sustracción, multiplicación) e incluyendo la velocidad en que responden la tarea, por ejemplo, a través de pruebas de fluidez. La literatura especializada ha mostrado que el niño con dificultades en la matemática no solo presenta limitación en sus habilidades y conocimiento (¿sabe o no sabe hacerlo?), sino que también utiliza más tiempo para responder la tarea, ya sea porque su velocidad de procesamiento es menor o porque para llegar al resultado necesita emplear otros recursos heurísticos que demoran su respuesta (i.e. contar con los dedos) (Fraga-Varela et al., 2021). De allí que el uso de las tareas de fluidez matemática, cobre relevancia, pues son pruebas que reúnen las medidas del currículo, y a su vez, controlan el tiempo de respuesta (Fraga-Varela et al., 2021).

Otra dificultad encontrada en los estudios latinoamericanos está relacionada con el seguimiento del niño a largo plazo. Con frecuencia se hace un estudio diagnóstico y se obvia el resultado después de una intervención o si tuvo una mejoría en qué aspecto fue. Identificar limitaciones en el desempeño escolar del niño es un medio para dar orientaciones y seguimiento en el contexto educativo, por tanto, es pertinente realizar un diagnóstico del niño,

emplear una estrategia de intervención y comprobar su desempeño luego de esa intervención.

Estas limitaciones revelan la importancia de realizar investigaciones de corte longitudinal en contextos latinoamericanos y desde los inicios de la etapa escolar, principalmente por dos razones: primero, para detectar tempranamente a los niños con bajo rendimiento en tareas de capacidades numéricas básicas, con el objetivo de que participen en programas de estimulación intensa y sistemática y así acortar la brecha en resultados con respecto a países desarrollados; y segundo, para analizar las condiciones del niño en los inicios de la etapa escolar, así como su capacidad para adquirir las aritméticas durante 3 años de seguimiento, pues hay evidencia de estudios longitudinales, de que niños con bajo rendimiento en tareas de capacidades numéricas básicas al inicio de la etapa escolar, al pasar uno o dos años, en algunos de ellos todavía persisten las dificultades (Reigosa et al., 2020).

De esta manera, el objetivo de la presente investigación fue determinar la capacidad predictiva de las capacidades numéricas básicas (i.e. habilidades de conteo y comparación de cantidades) y de las funciones cognitivas no numéricas (i.e. atención, memoria de trabajo visual, memoria de trabajo verbal e inteligencia fluida) al inicio del 1er grado en las habilidades aritméticas de los niños de la muestra a finales del 1er, 2do y 3er grado, con edades comprendidas entre 6 y 8 años.

Al respecto, y considerando las teorías y estudios actuales sobre esta temática con un enfoque cognitivo, se espera que tanto las capacidades numéricas básicas como las funciones cognitivas no numéricas expliquen una parte significativa de la variabilidad de las habilidades aritméticas de los niños en los tres grados escolares analizados. Adicionalmente, se espera que en la medida que aumente el grado escolar disminuya la influencia de las capacidades numéricas básicas sobre las habilidades aritméticas de los niños, y aumente la influencia de las funciones cognitivas no numéricas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Participantes

La muestra incluyó 74 niños escolarizados, de los cuales 32 eran varones (43%, edad media= 6.7, SD 0.43) y 42 mujeres (57%, edad media= 6.4, SD 0.48), pertenecientes a dos instituciones educativas del municipio de Cienfuegos, provincia de Cienfuegos, Cuba (Tabla 1). El 85% de los niños convivían con ambos padres, mientras que el 15% solo con la madre. El 90% de los padres de

los niños eran profesionales con un salario promedio alto. El 100% de los niños vivían en asentamientos urbanos.

Tabla 1. Descripción de la muestra.

Sexo	Niños (N = 74)	
	Masculino	Femenino
	N = 32	N = 42
	(43.2%)	(56.7%)
Edad	6.70 (0.43)	6.40 (0.42)

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Por el carácter del estudio, se definió la utilización de un diseño de evaluación con pruebas educativas y psicométrica, asumiendo que esta se utiliza para valorar el comportamiento de determinadas variables. En este caso, se evaluaron los siguientes aspectos: las capacidades numéricas básicas (contar cantidades no simbólicas y comparar cantidades no simbólicas), las habilidades aritméticas, funciones cognitivas no numéricas e inteligencia.

Capacidades Numéricas Básicas

Se evaluaron utilizando dos subpruebas de Pre-Académica, que es una prueba cubana para conocer el desarrollo cognitivo en niños entre 4 y 6 años. Se compone de 8 subpruebas cognitivas agrupadas en 3 factores que evalúan tanto el procesamiento cognitivo numérico como las funciones cognitivas no numéricas. Las subpruebas son: atención selectiva visual, memoria de trabajo visual, memoria de trabajo verbal, rimas de sílabas, vocabulario, contar cantidades, comparar cantidades y matrices. Por su parte, los factores incluyen: Factor 1, Magnitudes (conformado por las subpruebas contar cantidades, comparar cantidades y memoria de trabajo visual), Factor 2, Pensamiento (conformado por las subpruebas matrices y atención selectiva visual) y Factor 3, Lenguaje (conformado por las subpruebas vocabulario y memoria de trabajo verbal). La prueba Pre-Académica ha presentado valores de validez y confiabilidad aceptables en el contexto cubano (método test – retest, valores entre .82 y .94).

Las dos subpruebas que se utilizaron en este estudio para evaluar las capacidades numéricas básicas de los niños fueron “*contar cantidades no simbólicas*” y “*comparar cantidades no simbólicas*”. La primera está compuesta por 10 ítems, en los cuales el niño debe primero enumerar entre 1 y 12 elementos y seguidamente se le muestra una lámina con una cantidad seleccionada y debe buscar la misma cantidad en otras 4 láminas (una diana y tres distractores). Su puntaje total es de 10 puntos, otorgando 1 punto a cada respuesta correcta. La otra subprueba está compuesta por 15 ítems en los que se le presentan al niño dos láminas con diferentes cantidades y debe identificar

en cuál de las láminas hay mayor cantidad. Esta subprueba tiene un puntaje total de 15 puntos, 1 punto por cada respuesta correcta.

Habilidades aritméticas: Se evaluaron a través de la prueba cubana Fluidez matemática, elaborada por el Centro de Neurociencias de Cuba (Reigosa et al., 2020). Esta tarea está inspirada en la tarea de fluidez matemática de la prueba de competencia matemática Woodcock-Johnson III. La prueba se presenta en forma escrita y se compone de 100 cálculos básicos de adición, sustracción y multiplicación con números del 1 al 9. El niño debe realizar la mayor cantidad posible de cálculos durante tres minutos. Cabe destacar que no se incluyeron cálculos que dependen del uso del 0 (ej. $2+0$) y se incluyeron cinco ejercicios que implicaban operaciones con el mismo número (ej. $4+4$, $5*5$). El puntaje total de la prueba es de 100 puntos, 1 punto por cada respuesta correcta. Los autores reportaron un alfa de Cronbach de .95. La tabla 2 muestra el punto de corte para clasificar el bajo rendimiento de los niños en esta prueba.

Funciones cognitivas no numéricas: Se evaluaron a través de 6 subpruebas de la prueba Pre-Académica. (1) Atención selectiva visual: Es una tarea de tachado de símbolos conformada por una lámina de 120 estímulos visuales donde el niño debe tachar 10 figuras orientadas por el educador lo más rápido posible en un tiempo de 3 minutos. Esta subprueba tiene un puntaje total de 10 puntos, 1 punto por cada figura seleccionada correctamente. (2) Memoria de trabajo visual: Consta de 8 secuencias donde hay 10 círculos, algunos de los cuales cambian su color (algunos se mantienen en blanco y otros cambian a oscuros). Cada secuencia se le muestra al niño por 10 segundos y su tarea es recordar la ubicación exacta de los círculos oscuros. En la primera secuencia se comienza con 3 círculos oscuros y luego va aumentando hasta llegar a la última secuencia con 8 círculos sombreados. Se otorga 1 punto por cada secuencia respondida correctamente, por lo que la puntuación total de esta subprueba es de 8 puntos. (3) Memoria de trabajo verbal: Consta de 3 ensayos, en cada uno de los cuales se le dicen al niño 10 palabras no relacionadas y se espera que recuerde la mayor cantidad de palabras posible en cada uno de los ensayos. La puntuación total de esta subprueba es de 30 puntos, 1 por cada palabra recordada correctamente en los tres ensayos. (4) Rimas de sílabas: Esta tarea está conformada por 20 ítems donde se le presentan al niño dos sonidos de manera secuencial y el niño debe discriminar si los sonidos son iguales o diferentes (Ej. TUO - TUE). Esta subprueba tiene un puntaje total de 20 puntos, 1 punto por cada respuesta correcta. (5) Vocabulario: Tarea de reconocimiento de imágenes.

El niño debe identificar 48 imágenes donde se incluyen animales, objetos de la casa, nombre de juegos, partes del cuerpo, partes de animales y acciones para utilizar gerundios y participios (Ej. bailando). Por cada respuesta correcta se otorga 1 punto, por lo que la tarea tiene una puntuación total de 48 puntos. (6) Matrices: Tarea inspirada en la prueba Matrices Progresivas coloreadas de Raven. El niño debe resolver 10 ítems, señalando la figura que completa correctamente la imagen presentada. Por cada respuesta correcta se otorga 1 punto, obteniéndose un puntaje total de 10 puntos.

Inteligencia: La inteligencia fluida se evaluó con el test de Matrices Progresivas de Raven, que se compone de 36 figuras incompletas que se presentan en papel y el niño debe completar con alguna de 6 alternativas de respuesta posibles, una correcta y el resto distractores. La prueba está dividida en 3 series de 12 figuras cada una de complejidad creciente. Para este estudio, se utilizaron los percentiles cubanos para identificar a los niños con bajo rendimiento. La prueba muestra adecuados niveles de confiabilidad en el contexto cubano (alfa de Cronbach entre .84 y .89).

Procedimiento general

En este estudio se emplea la base de datos de una investigación realizada para obtener el título de master. La evaluación de los niños fue autorizada por las dos instituciones educativas implicadas. Los niños fueron evaluados por el maestrante en las instituciones educativas al inicio del curso 2015 – 2016 (año 1), entre octubre y enero (prueba aplicadas: Pre –académica y Raven). En ese mismo año, al final del período académico (mayo de 2016), se re-evaluó a los niños en sus escuelas, pero solo con la prueba de fluidez matemática de manera grupal en 3 minutos. Por su parte, la misma muestra fue re-evaluada con la prueba de fluidez matemática al final del curso 2016 – 2017 (año 2) y al final del curso 2017 – 2018 (año 3).

Análisis de datos

Se realizaron análisis para resumir la información demográfica de la muestra. Posteriormente realizamos diferentes análisis inferenciales, consistentes en: a) correlaciones bivariadas entre las subpruebas de la Pre-Académica (i.e. Atención, Memoria trabajo visual, Memoria trabajo verbal, Vocabulario, Ritmo de sílabas, Contar cantidades, Comparar cantidades, Matrices, Magnitudes, Pensamiento y Lenguaje), el puntaje en el Raven como medida de la inteligencia fluida y el rendimiento en la prueba de fluidez matemática como medida de las habilidades aritméticas de los niños tanto en 1er, 2do y 3er grado, y b) análisis de regresión lineal múltiple.

En primer lugar, realizamos análisis de correlación bivariada de Pearson para estimar la presencia de una asociación entre las tareas de la Pre -Académica, el puntaje del Raven y el rendimiento en la prueba de fluidez de los niños en los tres grados. Como resultado, identificamos qué subpruebas de la Pre -académica estaban positivamente correlacionadas con las habilidades aritméticas de los niños tanto en 1er, 2do y 3er grado. En segundo lugar, realizamos análisis de regresión múltiple para evaluar la capacidad predictiva de las diferentes tareas de la Pre -académica y el puntaje del Raven sobre el rendimiento matemático de los niños. Se aplicó un método por pasos de regresión (i.e. incorporando primero el predictor que mostró la mayor correlación bivariada con el criterio). Se evaluó la existencia de colinealidad (i.e. la presencia de correlación entre los predictores) y autocorrelación (i.e. presencia de correlación entre los residuos de cada predictor) a través del VIF (i.e. Factor de Inflación de la Varianza) y el índice de Durbin-Watson, respectivamente. Informamos de los coeficientes del modelo (i.e. estimaciones no estandarizadas y estandarizadas) y los índices de ajuste del modelo (R^2 y cambio de R^2). Se consideró un nivel de significación $\alpha = 0.05$ para todos los análisis.

Posteriormente, se realizó un análisis de coincidencia entre los resultados del predictor contar cantidades y la subprueba de habilidades aritméticas (fluidez matemática) en los tres grados escolares. Este análisis se hizo en dos pasos, el primero fue obtener los puntos de corte de la subprueba de habilidades aritméticas de los tres grados escolares a través del análisis de frecuencia observada en la prueba de Chi Cuadrado como se aprecia en la Tabla 2. Segundo paso, relacionar las puntuaciones de los predictores con las puntuaciones de las subpruebas de habilidades aritméticas en los tres grados escolares. Para realizar el análisis de coincidencia se emplearon los puntos de corte de la subprueba contar cantidades y los valores extremos de las subpruebas de habilidades aritméticas, obtenidos en el análisis de frecuencia con la prueba Chi Cuadrado como se muestra en la Tabla 3. Todos los análisis se hicieron con el software estadístico Jamovi, versión 2.2.5.

Tabla 2. Punto de corte de las pruebas de la fluidez matemática empleando la prueba Chi Cuadrado.

Habilidades aritméticas	Media	Desviación Estándar	Punto de Corte seleccionado para bajo rendimiento	Cantidad de Positivo/ Negativo
Fluidez Mat. 1º	6.66	1.61	3	2 / 72
Fluidez Mat. 2º	15.10	1.71	12	7 / 67
Fluidez Mat. 3º	25.00	2.45	20	1 / 73

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Tabla 3. Frecuencia de los valores obtenidos en las pruebas de fluidez matemática.

Habilidades aritméticas	Media	Desviación Estándar	Desviación Estándar	Cantidad de Positivo/ Negativo
Fluidez Mat. 1º	6.66	1.61	3	2 / 72
Fluidez Mat. 2º	15.10	1.71	12	7 / 67
Fluidez Mat. 3º	25.00	2.45	20	1 / 73

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Tabla 3. Frecuencia de los valores obtenidos en las pruebas de fluidez matemática.

Fluidez Matemática 1º		Fluidez Matemática 2º		Fluidez Matemática 3º	
Valores	N	Valores	N	Valores	N
3,00*	2	12,00*	7	20,00*	1
4,00	6	13,00	8	21,00	2
5,00	9	14,00	9	22,00	3
6,00	15	15,00	18	23,00	4
7,00	20	16,00	17	24,00	5
8,00	12	17,00	8	25,00	6
9,00	8	18,00	7	26,00	7
10,00	2			27,00	8
				28,00	9
				29,00	10

*Valores extremos de las puntuaciones

Fuente: Elaboración propia, 2021.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis del Coeficiente de Pearson.

Se cumplió el supuesto de normalidad para el análisis de correlación de Pearson. Posteriormente, se obtuvo la matriz de correlación entre las subpruebas de la Pre- académica, el puntaje del Raven y los resultados de la prueba de fluidez matemática de los niños en 1er, 2do y 3er grado. Observamos que la variable contar cantidades correlacionó de manera significativa con las habilidades aritméticas en el 1er grado ($r=.528$; $p<.001$), 2do grado ($r=.550$; $p<.001$) y 3er grado ($r=.332$; $p<.01$). Igualmente, la variable magnitudes mostró correlaciones significativas con las habilidades aritméticas en el 1er grado ($r=.476$; $p<.001$), 2do grado ($r=.532$; $p<.001$) y 3er grado ($r=.352$; $p<.01$) (Tabla 4). A partir de estos resultados empleamos las variables contar cantidades y magnitudes como predictores para realizar el análisis de regresión lineal, pues fueron las que mostraron el mayor coeficiente de correlación con el criterio.

Tabla 4. Matriz de correlación de las habilidades aritméticas con las capacidades numéricas básicas y las funciones cognitivas no numéricas.

		Atención	MTVisual	MTVerbal	Vocab	Rimas	Contar	Comparar	Raven	Matrices	Magnitudes	Pens	Leng
Fluidez Matemática 1er grado	Pearson's r	0.158	0.262 *	0.246 *	0.103	0.146	0.528 ***	0.006	0.232 *	0.232 *	0.573 ***	0.200	0.209
	p-valor	0.178	0.024	0.034	0.384	0.213	<.001	0.959	0.047	0.047	<.001	0.088	0.074
Fluidez Matemática 2do grado	Pearson's r	0.180	0.292 *	0.221	0.085	0.065	0.550 ***	0.061	0.200	0.194	0.608 ***	0.206	0.155
	p-valor	0.125	0.012	0.058	0.473	0.579	<.001	0.605	0.088	0.098	<.001	0.078	0.188
Fluidez Matemática 3er grado	Pearson's r	0.139	0.325 **	0.209	0.034	0.045	0.332 **	-0.058	0.343 **	0.295 *	0.459 **	0.203	0.114
	p-valor	0.239	0.005	0.074	0.777	0.705	0.004	0.626	0.003	0.011	0.002	0.083	0.331

Nota. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$

Fuente: Elaboración propia, 2021.

Capacidad predictiva de las variables contar cantidades y magnitudes. Análisis de regresión lineal

El análisis de regresión lineal mostró que el contar cantidades predijo mejor las habilidades aritméticas de los niños en 1er grado ($\beta=.387$, $p=.010$) y en 2do grado ($\beta=.347$, $p=.017$) en comparación al predictor magnitudes el que no fue significativo en ninguno de los grados escolares como se muestra en la tabla 5. De esta manera, el contar cantidades logró explicar un 27.9% de la variabilidad en el desempeño de los niños en la prueba de fluidez matemática en el 1er grado ($p=.010$), mientras que un modelo de dos predictores compuesto por contar cantidades y magnitudes resultó ser no significativo ($p=.196$). Por lo tanto, un modelo de un predictor (contar cantidades) predijo mejor las habilidades aritméticas de los niños en 1er grado. Del mismo modo, en 2do grado contar cantidades logró explicar un 30.3% de la variabilidad en el desempeño de los niños en la prueba de fluidez matemática, mientras que un modelo de dos predictores compuesto por contar cantidades y magnitudes resultó ser no significativo ($p=.056$), por lo que al igual que en 1er grado, un modelo de un factor (contar cantidades) predijo mejor las habilidades aritméticas de los niños en 2do grado.

En 3er grado el modelo compuesto por contar cantidades y magnitudes no fue significativo ($p=.332$ y $p=.153$ respectivamente) y si bien los modelos de un predictor por separado fueron significativos (contar $\beta=.332$, $p=.004$, magnitudes $\beta=.352$, $p=.002$) ninguno de los dos cumplió con el supuesto de autocorrelación (contar DW=.996, $p<.001$, magnitudes DW=1.00, $p<.001$), lo que indica que los residuos no son independientes y por tanto la regresión de los mínimos cuadrados podría subestimar el error estándar de los coeficientes. Los resúmenes de los modelos de regresión se encuentran descritos en la Tabla 5.

Tabla 5. Modelos de regresión de las variables contar cantidades y magnitudes que predicen las habilidades aritméticas de los/as niños/as en el 1er, 2do y 3er grado.

Habilidades Aritméticas	Coeficientes del Modelo			Ajuste del modelo				Colinealidad
	Predictores	Coeficientes de regresión no estandarizados	Coeficientes de regresión estandarizados (β)	t	Valor p	R ²	ΔR^2	VIFa
Fluidez matemática 1er grado	Intercepto	1.264	–	0.97	.332 n.s.	–	–	–
	Contar cantidades	0.396	0.387	2.63	.010 **	.279	–	2.17
	Magnitudes	0.126	0.192	1.30	.196 n.s.	.296	.0169	2.17
Fluidez matemática 2do grado	Intercepto	8.558	–	6.41	<.001 ***	–	–	–
	Contar cantidades	0.376	0.347	2.43	.017 *	.303	–	2.17
	Magnitudes	0.193	0.277	1.94	.056 n.s.	.338	.0352	2.17
Fluidez matemática 3er grado	Intercepto	18.622	–	8.53	<.001 ***	–	–	–
	Contar cantidades	0.247	0.159	0.97	.332 n.s.	.110	–	2.17
	Magnitudes	0.235	0.235	1.44	.153 n.s.	.135	0.025	2.17

Nota. * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$, n.s.= no significativo

^a. Factor de inflación de la Varianza

Fuente: Elaboración propia, 2021.

La presente investigación tuvo por objetivo determinar la capacidad predictiva de las capacidades numéricas básicas (i.e. habilidades de conteo y comparación de cantidades) y de las funciones cognitivas no numéricas (i.e. atención, memoria de trabajo visual, memoria de trabajo verbal e inteligencia fluida) al inicio del 1er grado en las habilidades aritméticas de los niños de la muestra a finales del 1er, 2do y 3er grado. Nuestros hallazgos evidenciaron que algunas de las capacidades numéricas básicas tienen una influencia significativa para explicar las habilidades aritméticas de los niños al final del 1er y 2do grado.

Específicamente el estudio reveló la capacidad predictiva de las habilidades de contar cantidades (i.e. habilidades para precisar la cantidad exacta de objetos en un conjunto), evaluada a través de la subprueba contar cantidades no simbólicas de la Pre-académica en el desempeño en la prueba de fluidez matemática de los niños. Este hallazgo, al igual que los de Devlin et al. (2022), Poletti et al. (2022) y Lê & Noël (2021), evidencia que el conteo sería una importante habilidad matemática que permitiría detectar tempranamente las futuras dificultades en el aprendizaje de la matemática en los primeros grados escolares, en específico a lo relacionado con las adiciones, sustracciones y multiplicación. En lo particular, se reconoce la importancia que tiene el procesamiento numérico no simbólico para el aprendizaje inicial de la matemática simbólica (números arábigos), tal y como reportaron Poletti et al. (2022) y Lê y Noël (2021). Sin embargo, nuestro estudio también evidenció que el efecto que tiene las habilidades de conteo en las habilidades aritméticas de los niños disminuye en el 3er grado, pues no es un predictor significativo en dicho grado escolar.

Este resultado es congruente con los estudios que plantean que a medida que aumenta la edad del niño, va disminuyendo la influencia de las capacidades numéricas básicas en el desempeño matemático (Peng et al., 2020), producto de que el principal método utilizado para enseñar esta disciplina desde los primeros grados escolares es a través de los símbolos arábigos y otros recursos asociados a ellos (i.e. aprendizaje de los productos matemáticos y estrategias para sumar o restar cantidades), lo que haría que las competencias matemáticas se hagan más precisas y por ende, el niño emplee con poca frecuencia las capacidades numéricas básicas, como el conteo, para resolver los problemas aritméticos (Chen & Wang, 2020; Peng et al., 2020).

Si bien el hallazgo respecto a que la tarea de contar cantidades es un predictor significativo de las habilidades aritméticas en el 1ero y 2do grado, es congruente con varios estudios (Devlin et al., 2022; Poletti et al., 2022; Lê y Noël, 2021; Allen et al., 2020), estos últimos, no han puesto hincapié en hacer seguimiento de las dificultades en el desempeño matemático (adiciones, sustracciones y multiplicación) de los niños y por ende, no permiten saber si el niño superó las dificultades evidenciadas los años anteriores, punto importante para orientar a los docentes y así poder hacer sugerencias educativas al respecto. Por ejemplo, en su estudio, Lê y Noël (2021), se propusieron buscar predictores

tempranos de la habilidad de sumar en preescolares vietnamitas. Los autores revelaron que los principales predictores fueron el conteo (39%), el conteo avanzado (37%) y la comparación (25%). De esta manera, concluyeron que el conteo medido en preescolar es el predictor más sólido de las habilidades de suma dos años después, incluso después de controlar las habilidades cognitivas globales, pero no hicieron seguimiento a los niños con dificultades.

Considerando esta limitación de varios estudios, en la presente investigación realizamos un análisis de coincidencia con las puntuaciones observadas en la prueba Chi-Cuadrado, con el fin de determinar si los niños que obtuvieron bajas puntuaciones en la tarea de contar cantidades presentaron también bajas puntuaciones en la prueba de fluidez matemática en los años siguientes. El análisis de coincidencia reveló que el 8% de los niños con bajo rendimiento en la tarea de contar cantidades al inicio del 1er grado presentaron bajo rendimiento en las habilidades aritméticas en el 1er y 2do grado. Este hallazgo es importante como insumo para el sistema educativo de la primera infancia, pues de una u otra forma, aporta evidencia de que las tareas de conteo podrían utilizarse como marcadores diagnósticos para detectar tempranamente las futuras dificultades en el aprendizaje de la matemática, y de esta manera, permite identificar a los niños que necesitan participar de estrategias de estimulación con el fin de reforzar las debilidades detectadas y así evitar que posteriormente se transformen en problemas generales de aprendizaje.

Del mismo modo, nuestro principal hallazgo permitió evidenciar que el bajo rendimiento en las habilidades aritméticas en los primeros dos grados escolares se podría explicar por el bajo rendimiento de los niños en tareas de contar cantidades en el 1er grado, hallazgo que está en sintonía con varias investigaciones en Latinoamérica sobre niños con dificultades en el aprendizaje de la matemática (Reigosa et al., 2020; Dorneles, 2020), en tanto, revelan que estos niños desde etapas tempranas de escolarización, incluso desde el preescolar, presentan un pobre desempeño en tareas de conteo, comparación, correspondencia uno a uno, a pesar de presentar valores de inteligencia dentro de la norma (Reigosa et al., 2020). No obstante, se debe tener cautela al sacar conclusiones respecto a la explicación de las dificultades en el aprendizaje de la matemática en la etapa escolar, debido a que la comorbilidad es bastante habitual en esta etapa (Geary et al., 2020), y por consiguiente, es frecuente que el niño con dificultades en el desempeño matemático tenga otros problemas asociados, como la concentración, la inteligencia, la memoria, los problemas de sueño, ausentismo

escolar, frecuentes cambios en las educadoras (Barnes et al., 2020).

Por otra parte, a diferencia de lo que plantean varios estudios, incluso algunos de corte longitudinal (Primi et al., 2010; Pina et al., 2014), en nuestro estudio las funciones cognitivas no numéricas (i.e. atención, memoria de trabajo visual, memoria de trabajo verbal e inteligencia fluida) no resultaron ser predictores significativos de las habilidades aritméticas de los niños de la muestra, lo que creemos que podría ser explicado por el reducido tamaño de la muestra y por el tipo de tarea empleada para evaluar las habilidades aritméticas. Por ejemplo, Primi et al. (2010), en un estudio longitudinal con 166 adolescentes, reconocieron a la inteligencia fluida como predictor del aprendizaje de la matemática desde 7to hasta 9no grado. Sin embargo, estos autores emplearon medidas basadas en el currículo para evaluar la matemática y no una tarea de fluidez matemática como en nuestro caso. Del mismo modo, Pina et al. (2014), en su estudio transversal con 102 niños, concluyeron que la inteligencia fluida, el lenguaje y la memoria de trabajo eran predictores de las aritméticas en el 4to, 5to y 6to grado, aunque la tarea que emplearon para valorar las aritméticas fue oral y sin límite de tiempo. Esta diferencia en el tipo de tarea utilizada en los estudios podría justificar que ni la atención, ni la memoria de trabajo visual, ni la memoria de trabajo verbal, ni la inteligencia fluida resultaron ser predictores significativos de las habilidades aritméticas de los niños, debido a que la tarea de fluidez matemática que utilizamos es escrita, controla el tiempo e incluye varios elementos del currículo.

A la luz de lo anterior, podemos señalar que nuestras dos hipótesis se cumplieron parcialmente, pues, en primer lugar, se esperaba que tanto las capacidades numéricas básicas como las funciones cognitivas no numéricas explicaran una parte significativa de la variabilidad de las habilidades aritméticas de los niños en los tres grados escolares analizados. Sin embargo, solo el conteo explicó la variabilidad de las habilidades aritméticas de los niños en 1er y 2do grado y no las funciones cognitivas no numéricas. Y en segundo lugar, se esperaba que en la medida que aumentara el grado escolar disminuyera la influencia de las capacidades numéricas básicas sobre las habilidades aritméticas de los niños, y aumentara la influencia de las funciones cognitivas no numéricas. No obstante, solo se evidenció que las habilidades de conteo no predijeron las habilidades aritméticas de los niños en el 3er grado, lo que, de una u otra forma, podría ser evidencia de que a mayor grado escolar disminuye la influencia de las capacidades numéricas básicas sobre las habilidades aritméticas de los niños. Sin embargo, las funciones cognitivas no numéricas no aumentaron su influencia en

el desempeño matemático de los niños como se esperaba para el 3er grado.

Como parte de las limitaciones del presente estudio, se puede considerar, en primer lugar, el que, como en Cuba son pocas las pruebas estandarizadas para la evaluación cognitiva de niños mayores de 6 años, y las que hay son poco accesibles por su costo, se evaluaron las capacidades numéricas básicas y las funciones cognitivas no numéricas de los niños solo al inicio del 1er grado, y no al inicio del 2do y 3er grado, pues en esos grados escolares tenían más de 6 años, lo que de una u otra forma, limitó el análisis del procesamiento cognitivo numérico y las funciones cognitivas no numéricas entre el 2do y el 3er grado. Lo que esperamos poder analizar en un estudio posterior con el fin de complementar y enriquecer los resultados aquí presentados. En segundo lugar, otra limitación se relaciona con el tamaño muestral, ya que se focalizó solo en dos escuelas de la provincia de Cienfuegos, Cuba, sumado al que por ser un estudio longitudinal, muchos niños se trasladaron de localidad, cambiaron de escuela u otras razones que impidieron el seguimiento, lo que no nos permitió acceder a una muestra mayor, por lo que en futuras investigaciones sería importante ampliar la cantidad de participantes y analizar lo que sucede también en otras instituciones educativas. A su vez, otra limitación del estudio es haber utilizado solo la prueba cubana Pre-académica como medida de las capacidades numéricas básicas y las funciones cognitivas no numéricas de los niños, por lo que se sugiere para futuras investigaciones utilizar otros instrumentos de evaluación de dichos dominios cognitivos. Así como también ampliar las pruebas de medida de las habilidades aritméticas de los niños, tales como las medidas basadas en el currículo u otras.

A pesar de las limitaciones, este estudio proporciona interesantes hallazgos sobre la relación y la influencia de las capacidades numéricas básicas y las habilidades aritméticas de los niños a inicios de la etapa escolar, lo que permite conocer las habilidades cognitivas que a temprana edad pueden predecir o bien explicar el desempeño diferenciado de los niños en el área matemática, aportando información clave para comprender el desarrollo y el desempeño futuro de los niños en la escuela.

Por otra parte, los resultados de este estudio sugieren áreas potenciales para futuras investigaciones. Por ejemplo, realizar estudios con escolares de 4to, 5to y 6to grado, para determinar de manera más precisa si el efecto de las capacidades numéricas básicas en las habilidades aritméticas disminuye al aumentar la edad de los niños, o comparando el desempeño matemático de escolares de distintos países latinos, utilizando variables cognitivas, afectivas y culturales, lo que podría aportar

interesantes hallazgos sobre diferencias entre países latinoamericanos.

Finalmente, los resultados del presente estudio pueden servir como evidencia para el diseño de programas de estimulación temprana de las capacidades numéricas básicas en el aula con el fin de potenciar el desempeño matemático futuro de los niños en la escuela.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allen, K., Giofrè, D., Higgins, S., & Adams, J. (2021). Using working memory performance to predict mathematics performance 2 years on. *Psychological Research*, *85*, 5, 1986-1996. <https://doi.org/10.1007/s00426-020-01382-5>
- Barnes, M.A., Clemens, N. H., Fall, A.M., Roberts, G., Klein, A., Starkey, P., McCandliss, B., Zucker, T., & Flynn, K. (2020). Cognitive predictors of difficulties in math and reading in pre-kindergarten children at high risk for learning disabilities. *Journal of Educational Psychology*, *112*, 4, 685-700. <https://doi.org/10.1037/edu0000404>
- Casadiego, A., Avendaño, K., Chávarro, G., Avendaño, G., Ximena, L., Avendaño, A. (2020). Criterios de clasificación en niño de preescolar utilizando bloques lógicos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, *23*, 3, 311 - 330.
- Chan, J. Y. C., & Scalise, N. R. (2022). Numeracy skills mediate the relation between executive function and mathematics achievement in early childhood. *Cognitive Development*, *62*, 101154. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2022.101154>
- Chen, L., & Wang, Y. (2021). The contribution of general cognitive abilities and specific numerical abilities to mathematics achievement in students who are deaf or hard-of-hearing. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, *33*, 5, 771-787. <https://doi.org/10.1007/s10882-020-09772-8>
- Chu, F.W., Van Marle, K., Hoard, M.K., Nugent, L., Scofield, J.E., & Geary, D.C. (2019). Preschool deficits in cardinal knowledge and executive function contribute to longer-term mathematical learning disability. *Journal of Experimental Child Psychology*, *188*, 104668. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2019.104668>
- Cuder, A., Vidoz, M., De Vita, C., Pellizzoni, S., & Passolunghi, M. C. (2022). Numerical Training Videos and Early Numerical Achievement: A Study on 3-Year-Old Preschoolers. *Brain Sciences*, *12*, 1, 88- 101.

- Devlin, B. L., Jordan, N. C., & Klein, A. (2022). Predicting mathematics achievement from subdomains of early number competence: Differences by grade and achievement level. *Journal of Experimental Child Psychology*, 217, 105354. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2021.105354>
- Dorneles, B. (2020). Numerical cognition in Brazil: a narrative review of a growing research field. *Studies in Psychology*, 41, 2, 271-293. <https://doi.org/10.1080/02109395.2020.1748998>
- Fraga-Varela, F., Vila-Couñago, E., & Rodríguez-Groba, A. (2021). Serious Games and Mathematical Fluency: A Study from the Gender Perspective in Primary Education. *Sustainability*, 13, 12, 6586. <https://doi.org/10.3390/su13126586>
- Geary, D.C., Hoard, M.K., Nugent, L., Ünal, Z.E., & Scofield, J.E. (2020). Comorbid Learning Difficulties in Reading and Mathematics: The Role of Intelligence and In-Class Attentive Behavior. *Frontiers in Psychology*, 11, 31-38. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.572099>
- Halberda, J., & Feigenson, L. (2008). Developmental change in the acuity of the "Number Sense": The Approximate Number System in 3-, 4-, 5-, and 6-year-olds and adults. *Developmental Psychology*, 44, 5, 1457.
- Layes, S., Lalonde, R., Bouakkaz, Y., & Rebai, M. (2019). Correction to: Effectiveness of working memory training among children with dyscalculia: evidence for transfer effects on mathematical achievement—a pilot study. *Cognitive Processing*, 20, 1, 133-134. <https://doi.org/10.1007/s10339-019-00901-6>
- Lê, M. L., & Noël, M. P. (2021). Preschoolers' mastery of advanced counting: The best predictor of addition skills 2 years later. *Journal of Experimental Child Psychology*, 212, 105252.
- Peng, P., Lin, X., Ünal, Z. E., Lee, K., Namkung, J., Chow, J., & Sales, A. (2020). Examining the mutual relations between language and mathematics: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, 146, 7, 595-634. <http://dx.doi.org/10.1037/bul0000231>
- Pina, V., Fuentes, L.J., Castillo, A., & Diamantopoulou, S. (2014). Disentangling the effects of working memory, language, parental education, and non-verbal intelligence on children's mathematical abilities. *Frontiers in Psychology*, 5, 415, 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00415>
- Poletti, C., Krenger, M., Dupont-Boime, J., & Thevenot, C. (2022). The Evolution of Finger Counting between Kindergarten and Grade 2. *Children*, 9, 2, 132-142. <https://doi.org/10.3390/children9020132>
- Primi, R., Ferrão, M.E. & Almeida, L. (2010). Fluid intelligence as a predictor of learning: A longitudinal multilevel approach applied to math. *Learning and Individual Differences*, 20, 446-451. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.05.001>
- Reigosa, V., Castro-Cañizares, D., Estévez- Pérez, N., Santos, E., Torres, R., Mosquera, R., Álvarez, A., Recio, B., González, E., Amor, V., Ontivero, M, & Valdés-Sosa, M. (2020): Numerical skills and dyscalculia. From basic research to practice in Cuba. *Studies in Psychology*, 41, 2, 373-403. <https://doi.org/10.1080/02109395.2020.1749502>
- Villota, J.A.; Villota-Enríquez, M.D. & González Valencia, H. (2020). Las tareas matemáticas en la educación infantil: un acercamiento a la utilización de herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas. En: Cano Quintero, M. C. y Giraldo García, L. K. (Eds.). *Perspectivas de la enseñanza en educación infantil* (pp. 47-74). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali