

# RELACIÓN ENTRE LA MEMORIA OPERATIVA Y EL CÁLCULO MENTAL CON LOS NÚMEROS NATURALES EN ESTUDIANTES DEL GRADO 8° DEL INSTITUTO TÉCNICO MERCEDES ABREGO DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA.

## RELATION BETWEEN THE WORKING MEMORY AND MENTAL CALCULATION WITH NATURAL NUMBERS IN 8th GRADE STUDENTS OF MERCEDES ABREGO TECHNICAL INSTITUTE OF SAN JOSE DE CÚCUTA.

Rosa Virginia Hernández<sup>1</sup> | Freddy Lozada-Sánchez<sup>2</sup> | Luis Fernando Mariño<sup>3</sup>

**Forma de citar:** HERNÁNDEZ Rosa, LOZADA-SÁNCHEZ Freddy, MARÍÑO Luis. Relacion entre la memoria operativa y el cálculo mental con los números naturales en estudiantes del grado 8° del Instituto Técnico Mercedes abrego de San José de Cúcuta. Eco.Mat. 2014; 5(1): 27-36.

Recibido:  
Julio 06 de 2014

Aceptado:  
Septiembre 10 de 2014

### RESUMEN

Durante todo el siglo XX y parte del XXI en el campo de las matemáticas, se ha visto una corriente de autores y científicos que se han interesado por el cómo y porqué del funcionamiento del cerebro humano; y más aun cuando se procesa la información dentro de la mente. Por tal razón; el siguiente artículo pretende analizar la posible relación entre la memoria operativa correspondiente al modelo de memoria propuesto por Baddeley y Hitch (1974) y el cálculo mental con los números naturales en estudiantes de octavo grado (8°) aplicando una metodología descriptiva correlacional de carácter cuasi experimental basado en un enfoque teórico asociacionista, constructivista junto con estudios realizados sobre la memoria operativa propuesta por Baddely y Hitch (2003). El instrumento que se utilizó fue el test de memoria de batería de Treball, Pickering, Buqués y Gathercole. Se encontró una relación linealmente significativa y mediana entre las tareas del cálculo mental y el bucle fonológico; además se nota una buena inclinación por recordar los dígitos y en una proporción más baja las pseudo palabras.

**Palabras claves:** Memoria Operativa, Cálculo Mental y Números naturales

### SUMMARY

Throughout the twentieth century and the twenty-first in the field of mathematics, has been a stream of authors and scientists have been interested in the how and why of how the human brain; and even if the information within the mind is processed. For this reason; The following article aims to analyze the possible relationship between working memory corresponding to that proposed by Baddeley and Hitch (1974) model

<sup>1</sup>Magister en Educación Matemática. Universidad Francisco de Paula Santander, rosavirginia@ufps.edu.co

<sup>2</sup>Licenciado en Matemáticas y Computación. Universidad Francisco de Paula Santander, fredylozada1982@hotmail.com.

<sup>3</sup>Magister en Educación Matemática. Universidad Francisco de Paula Santander, fermarin3@gmail.com.

of memory and mental arithmetic with natural numbers eighth graders (8th) by applying a descriptive correlational methodology character quasi experimental based on an associative, constructivist theoretical approach with studies of working memory proposed by Baddely and Hitch (2003). The instrument used was the memory test battery of Employment, Pickering, Gathercole and Bouquets. Medium and a linearly significant relationship between mental arithmetic tasks and the phonological loop was found; also a good inclination to remember the digits and a lower proportion of pseudo words it shows.

**Keywords:** Working Memory, Mental Calculation and Natural Numbers

## INTRODUCCIÓN

Investigadores, matemáticos y educadores durante los dos últimos siglos se han preocupado por mejorar la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, especialmente en la educación primaria; presentándose diversas dificultades en el estudiante, entre ellas: la simple revisión de una suma, los procesos que requieren el desarrollo de multiplicaciones, recurrir a la identificación y verificación de una igualdad aritmética, desconocimiento de las reglas y propiedades del cálculo que van implícitas en el desarrollo de un problema, entre otros. Estas situaciones generan imprecisión y confusión, conduciendo al fracaso, frustración y hasta deserción en su formación de aprendizaje por parte del estudiante.

Geary (2007), citado por Sierra F. Oscar y Ocampo G (2013), también elabora su teoría evolutiva con relación al aprendizaje de las matemáticas. Según él, competencias biológicas primarias tales como la numerosidad, la ordinalidad, el conteo, la aritmética simple (incremento y decremento en la cantidad), la estimación y la geometría básica (formas y relaciones espaciales) sirven como cimientos para el aprendizaje formal del conocimiento matemático desarrollado a lo largo de la historia cultural de la humanidad. Dichas competencias se habrían desarrollado de manera natural en ambientes estimulantes y estarían relacionadas con el funcionamiento

de la corteza parietal de ambos hemisferios cerebrales, en especial del surco intraparietal.

En la investigación presentada por Sierra Fitzgerald, Ó., & Ocampo Gaviria, T. (2013), se fundamenta en que se deben hacer explícitos y conscientes los conocimientos intuitivos o conceptos cotidianos de la naturaleza para lograr una buena construcción y desarrollo de las habilidades secundarias, base de las competencias académicas. Geary (2002, 2003, 2005a, 2005b, 2007) señala que es la inteligencia general, pero en especial la *inteligencia fluida*, es la que mejor predice la facilidad para aprender las competencias académicas que se enseñan en la educación formal. Entre las habilidades de inteligencia fluida, el modelo de Geary resalta la Memoria Operativa (MO) y las funciones ejecutivas, cuyo procesamiento se lleva a cabo principalmente en la Corteza Prefrontal Dorsolateral (CPF DL). De manera semejante Belacchi, Carretti y Comoldi (2010) reportan que la MO - y en particularmente su actualización - juega un papel importante durante el desarrollo en la explicación de la inteligencia fluida. Por su parte, Engel de Abreu, Conway y Gathercole (2010) mostraron que en niños pequeños los mecanismos de control cognitivo más que los de almacenamiento de la MO son los responsables del vínculo con la inteligencia fluida. Es así que, partiendo de conceptualizar la MO como un elemento distintivo de la función ejecutiva, Etchepareborda y Abad-

Mas (2005) concluyen en su revisión que la afectación de los mecanismos básicos propios de la MO provoca una disfunción que influye en un sinnúmero de procesos de aprendizaje formal académico. Sierra Fitzgerald, Ó., & Ocampo Gaviria, T. (2013).

Además, (Sierra Fitzgerald, Ó., & Ocampo Gaviria, T. 2013 op cit), afirman que recientemente la comunidad científica ha comenzado a reconocer el lugar transversal de la memoria operativa, como una función cognitiva compleja, en la conceptualización de las diferencias individuales en el aprendizaje escolar, permitiéndose así explicar los trastornos en el aprendizaje en las diversas áreas del conocimiento. Tomando distancia de la definición clásica de los trastornos del aprendizaje y de la concomitante manera de evaluarlos; durante la última década muchos investigadores han enfatizado la relación entre la memoria operativa, desde el modelo de multicomponentes de Baddeley y Hitch (1974), y el aprendizaje escolar.

Geary (2007, op cit Sierra F. Oscar y Ocampo G. Tulia 2013), también elabora su teoría evolutiva con relación al aprendizaje de las matemáticas. Según él, competencias biológicas primarias tales como la numerosidad, la ordinalidad, el conteo, la aritmética simple (incremento y decremento en la cantidad), la estimación y la geometría básica (formas y relaciones espaciales) sirven como cimientos para el aprendizaje formal del conocimiento matemático desarrollado a lo largo de la historia cultural de la humanidad. Dichas competencias se habrían desarrollado de manera natural en ambientes estimulantes y estarían relacionadas con el funcionamiento de la corteza parietal de ambos hemisferios cerebrales, en especial del surco intraparietal. Respecto al cambio en la estructura de la MO, un estudio de Pickering, Gathercole y Peaker (1998) mostró que el bucle fonológico y la agenda viso-espacial se desarrollan de manera independiente entre los 5 y los 8 años. Interessantemente, en otro estudio con niños de 6 y 7 años, Gathercole y Pickering (2000a), reportaron que el Ejecutivo Central (EC) y el bucle fonológico, aunque

separados, están moderadamente asociados mientras que la agenda viso-espacial no se disocia del EC por lo que, de acuerdo con dichos autores, la agenda viso-espacial no sería una entidad independiente a esa edad. Otra investigación, encontró que en niños de 11 y 14 años, la MO verbal y viso-espacial son independientes, tanto en tareas que sólo requieren almacenamiento como en tareas que requieren tanto almacenamiento como procesamiento de la información (Jarvis & Gathercole, 2003).

### ***El Modelo Multicomponente de Memoria Operativa***

Sierra F. Oscar y Ocampo G. Tulia (2013). Teniendo en cuenta el lugar del sistema ejecutivo en el aprendizaje, Geary (2005a, 2005b, 2007) incorpora en su teoría el modelo de MO propuesto por Baddeley y Hitch (1974) basado en una estructura de multicomponentes. Dicho modelo ha sido modificado a lo largo de los años para ser adaptado a las nuevas evidencias, tanto de estudios cognitivos como neurocientíficos (Baddeley, 2000, 2002, 2003, 2006; Baddeley & Hitch, 1994). Según este modelo, la MO es un sistema de capacidad limitada dedicado a mantener, manipular y almacenar, de manera transitoria, información necesaria para un amplio rango de actividades cognitivas complejas como la lectura, el cálculo, el razonamiento y la comprensión del lenguaje. Este sistema apoya los procesos de pensamiento humano proveyendo una interface entre la percepción, la memoria a largo plazo y la acción.

Inicialmente el modelo de Baddeley y Hitch (1974) (Sierra F. Oscar y Ocampo G. Tulia 2013, op cit), consistía en tres componentes: un ejecutivo central (EC) que serviría de control atencional limitado y dos sistemas subordinados, el bucle fonológico y la agenda viso-espacial que trabajarían de manera integrada con el EC. De acuerdo con el modelo, el bucle fonológico permite el almacenamiento temporal de información verbal-acústica; de esta manera se puede mantener la representación sonora de una palabra. La agenda viso-espacial, por su

lado, mantiene representaciones temporales de información visual y espacial, teniendo un rol importante en la orientación espacial y en la solución de problemas visoespaciales. A medida que el modelo se ajustó para dar cuenta de las nuevas evidencias, se fueron proponiendo nuevos elementos y procesos tanto para el bucle fonológico como para la agenda viso-espacial. Igualmente, se han sugerido subprocesos en el funcionamiento del EC y se ha añadido un nuevo componente, el búfer episódico que consiste en un sistema de almacenamiento temporal con capacidad limitada, capaz de integrar información de varias fuentes incluyendo el bucle fonológico, la agenda viso-espacial y la memoria a largo plazo (Baddeley, 2000). Los subcomponentes que se han propuesto para el bucle fonológico son el almacén fonológico, el cual permite guardar las huellas de memoria verbal por unos pocos segundos, y un repaso articulatorio que permite refrescar las huellas de memoria para mantener la información en el almacén fonológico (Baddeley, 2000, 2002, 2003, 2006).

La memoria operativa es una parte del cerebro que influye radicalmente en los procesos de la formación y estructuración de la información, especialmente en el campo de la enseñanza e instrucción matemática, de acuerdo a lo planteado anteriormente, se hace necesario un estudio que involucre una alternativa nueva para la solución de los problemas de la matemática en el salón de clase, para que el estudiante encuentre estrategias nuevas para abordar la solución a las múltiples exigencias establecidas en el área matemática. Ante esta situación, el artículo plantea los siguientes objetivos. El objetivo general, es analizar la posible relación entre la memoria operativa y el cálculo mental con los números naturales en estudiantes del grado 8° del Instituto Técnico Mercedes Abrego; los específicos son estimar el grado de relación entre el Bucle fonológico y cálculo mental, describir como la agenda viso-espacial influye en el cálculo mental de los estudiantes de la muestra y determinar el grado de relación entre el ejecutivo central y el cálculo mental efectuado por la muestra.

Saiz D. Alsina (2003). Afirma que desde que Hitch (1978) publicó su estudio sobre el rol de la memoria de trabajo en el cálculo mental han ido aumentando la investigación en este campo. Muchos trabajos han estudiado un único subsistema, pero nuestro objetivo es identificar que subsistema de la memoria de trabajo (Bucle fonológico- Agenda viso-espacial o ejecutivo central) está más ampliado en el cálculo mental. Para esta investigación se aplicó un estudio correccional donde se han suministrado dos pruebas de Cálculo y nueve de la batería de Test de memoria de Treball. Pickering, Baqués y Gathercole a una muestra de 94 niños españoles entre 7 y 8 años. Los resultados indican que el bucle fonológico y sobre todo el ejecutivo central inciden de forma estadísticamente significativa en el rendimiento Aritmético.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Según Gómez M. Marcelo (2006), afirma que para investigar científicamente se requiere conocer los conceptos centrales del área del saber en el que se investigue, y los procesos que la comunidad científica en general utiliza para generar nuevos conocimientos, considerados valederos.

Campelly y Stanley (1982). Por estos criterios de dificultad a la hora de la investigación experimental surge como alternativa los modelos de metodología cuasi-experimental, el mismo que se encuentra ocupando un espacio intermedio entre los modelos experimentales y los correlacionales. El modelo cuasi-experimental responde a “Aquellas situaciones sociales en que el investigador no puede presentar los valores de la variable independiente a voluntad ni puede crear los grupos experimentales por aleatorización pero sí puede, en cambio, introducir algo similar al diseño experimental en su programación de procedimientos para la recogida de datos”

La investigación es cuantitativa de tipo correlacional, según Bernal T. Cesar (2000), son estudios de investigación orientados a medir el grado de relación que existe

entre dos o más variables. Estos estudios inician haciendo medición de variables pero además analizan la relación que existe entre las variables medidas, es decir, analiza si la variable a, afecta la variable b, o viceversa, o también analiza la relación entre más de dos variables; por lo tanto, el objeto es medir la correlación que pueda existir entre el cálculo mental y la memoria operativa. Teniendo en cuenta la forma de aplicar los instrumentos de carácter cuasi experimental. Ya que se va a estudiar las variables sin modificar alguna condición de las mismas en su medio.

Las fases para el desarrollo de la investigación son las siguientes:

Fase I: Se realizó una observación estructurada de la población estudiantil de los grados 8°, que es de 178 estudiantes. La observación estructurada es una técnica usada en estudios diseñados para obtener una descripción sistemática de un fenómeno o para verificar una hipótesis. Según Gallardo P. Yolanda y Moreno P. Adonay (1987), la observación estructurada centra su atención, por tanto, en determinados aspectos de la conducta humana que tienen lugar, bien en experimentos controlados dentro de un medio de laboratorio, bien en el sitio donde suceden naturalmente. Por ejemplo, un estudio observacional sobre los efectos del aprendizaje del inglés, mediante ciertas técnicas, en niños de primaria, puede realizarse, bien en su respectivo colegio, o en el laboratorio de idiomas. En el medio del laboratorio, el investigador puede reducir considerablemente la presencia de factores perturbadores.

Fase II: Se aplicó una prueba piloto para observar cómo se encuentran los estudiantes con respecto al manejo y dominio del cálculo mental y los procesos cognitivos, se realizará en un grupo diferente, para que en el futuro no incidan en las demás Pruebas que se logren realizar, a su vez esta prueba piloto servirá para validar los respectivos Test que se aplicaron en la prueba piloto para observar que nivel y en qué situación se encuentran para contrastar los resultados con los estudiantes de la muestra.

Fase III: La memoria operativa se trabajara en tres dimensiones Agenda Viso-espacial, Bucle fonológico y Ejecutivo Central; por lo tanto, se utilizó el test de memoria de batería de Treball, Pickering, Buqués y Gathercole. Se trata de una adaptación y ampliación de “The Working memory Battery”, la batería incluye pruebas que han sido diseñadas para poder medir cada uno de los tres dimensiones de la memoria operativa propuesto por Baddely y Hitch.

Fase IV: Pruebas de medida del Bucle fonológico: Se trabajó un Test de recuerdo serial de dígitos directo, basada en la presentación de secuencias orales de dígitos que deben ser recordadas inmediatamente, en el mismo orden que han sido presentadas esta prueba es similar a la que aparece en las escalas de inteligencia de Wechsler, su adaptación será puesta en marcha por parte de los investigadores del proyecto. En segundo lugar se utilizara el Test de recuerdo serial de palabras que también consiste en la amplitud de palabras basada en la presentación de secuencias orales de palabras monosílabas que deben ser recordados de forma inmediata por el estudiante.

Fase V: Para las pruebas de medida de la agenda viso-espacial, se realizó un trabajo con el Test de matrices que permiten o miden la capacidad de memoria de la agenda viso-espacial, se basan en la medida directa de dicha memoria, cuya finalidad es el reconocimiento de figuras. Estos permiten recordar patrones bidimensionales y visuales. Además se aplicó una prueba con un segundo Test de memoria visual figurativa mide la habilidad para mantener la información visual sobre imágenes de estilo figurativo la tarea de este consiste en observar imágenes y reconocer mediante un tachado cuales han cambiado de forma, este también será adaptado por el investigador del proyecto.

Fase VI: Pruebas de medida del ejecutivo central: se trabajó un test de amplitud de escuchar, de Daneman y Carpenter donde el experimentador realizara una adaptación, este ofrecerá simultáneamente mantenimiento y

procesamiento de la información en contacto con el estudiante, donde él debe contestar una serie de preguntas y mencionar si son verdaderas o falsas, al final se le pide que repita palabras de cada frase, donde puede ser la primera o la última, se va aumentando sucesivamente el número de series de palabras. Por último se aplicó el Test de amplitud de contar una prueba original similar a la anterior que en lugar de frases se utilizaran puntos con tarjetas que deben ser contados y retener los resultados. En total hay cuatro series de tarjetas de amplitud de 2 a 6, se presenta la tarjeta al estudiante y contara los puntos, y después repetirá de forma serial la cantidad de puntos de cada tarjeta contada, así se debe repetir con la serie de tres tarjetas y cuatro.

Para el análisis de cada prueba y recolección se usó el paquete estadístico del programa SPSS 2.0, donde se utilizó la correlación lineal de Pearson, mostrando el siguiente resultado. Según Briones Guillermo (2008), es uno de los coeficientes más utilizados para medir la correlación que puede existir entre dos variables, además del nombre de Pearson recibe el nombre de momento producto y, en cuanto la naturaleza de la covariación que mide, es un coeficiente de orden cero que no controla el efecto que podrían producir otras variables en la correlación. Matemáticamente, se define como la razón entre la covariación y la raíz cuadrada del producto de la variación en y la variación en .

## **Población y Muestra**

### **Población**

Los estudiantes involucrados en el proyecto de investigación son los que actualmente están cursando el grado 8° de educación básica media del instituto tecnológico mercedes Abrego, que está conformado por cuatro grupos de individuos con edades oscilantes entre los 12 y 14 años, y cada grado consta de 43 y 45 estudiantes para un total de 178, para la prueba piloto se seleccionó 12 estudiantes, de los diferentes grados y para la prueba que se realizara para la muestra se eligieron 20 estudiantes de los diferentes grados del nivel

8° del colegio.

### **Muestra**

Para el siguiente estudio se requiere trabajar una técnica de muestreo no probabilística e intencional, de ahí se tomara un grupo grado 8° de estudiantes que además que esté constituido por niños y niñas en total.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados de la siguiente investigación se basaron en el cumplimiento de las fases planteadas en la metodología y los objetivos planteados:

### **GRADO DE RELACIÓN ENTRE EL BUCLE FONOLÓGICO Y CÁLCULO MENTAL.**

Respecto al primer objetivo el cual consistía en estimar el grado de relación entre el bucle fonológico y el cálculo mental, se realizó las pruebas correspondientes para esta dimensión teniendo en cuenta los instrumentos y las operaciones de cálculo mental realizadas.

Las pruebas del bucle fonológico y el cálculo mental se realizaron por separado, como primera medida se realizó el test del bucle fonológico, que constaba de dos test el primero era el de serial de dígitos y el segundo el recuerdo serial de pseudopalabras, cada test estaba dividido en tres secciones con cinco ejercicios cada una de ellas, cada prueba se mostraba en el monitor de un computador a cada estudiante y era de carácter individual, debía en un momento dado observar la diapositiva y luego de esta acción, seguir con la siguiente y repetir la cantidad de dígitos que aparecía en cada una de ellas, de forma creciente, hasta llegar a seis dígitos y con el test de recuerdo serial de Pseudopalabras, sucedía lo mismo solo que en esta ocasión no eran dígitos si no Pseudopalabras que se debían nombrar después de que el estudiante observara cada diapositiva.

Los resultados de la prueba se contrastaron con la de cálculo mental, que estaba constituida por las pruebas de multiplicación abreviada,

descomposición y distribución, redondeo y aproximación, símbolos matemáticos y operación con los símbolos matemáticos y números,

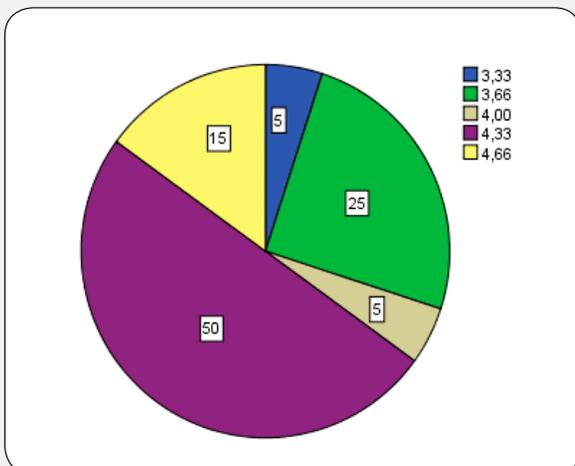
En el cuadro siguiente se observa la correlación Bucle fonológico y Cálculo mental de los estudiantes de la muestra del grado 8°

**Cuadro 1. CORRELACION PEARSON BUCLE FONOLÓGICO VS CÁLCULO MENTAL**

		Bucle	Cálculo mental
Bucle	Correlación de Pearson	1	,375
	Sig. (bilateral)		,103
	N	20	20
Cálculo mental	Correlación de Pearson	,375	1
	Sig. (bilateral)	,103	
	N	20	20

En el anterior cuadro se observa la prueba del bucle fonológico y el cálculo mental realizado a la muestra del grado 8°, la magnitud de la correlación es de 0.375, a continuación en la figura que aparece se encuentra los porcentajes con los puntajes obtenidos por los estudiantes de la muestra.

**Grafico 1. Bucle Fonológico Prueba de la Muestra**



La siguiente gráfica corresponde a la prueba de la Variable del bucle fonológico realizada a los estudiantes del grado 8° y vemos los puntajes obtenidos con sus respectivos porcentajes.

El 50% de la muestra calificó con 4.33%, el 25% tuvo una puntuación de 3.66, el 15% con un puntaje de 4.66 y finalmente con un 5% de la muestra obtuvo 3.33 y 4.0 de puntaje.

Los resultados en porcentajes del bucle fonológico en cada grado de dificultad fue relativamente baja; debido a que los resultados de escuchar y contar fueron bajos y con valores atípicos. Se esperaba que el estudiante reflejara la capacidad de memoria operativa verbal en el desarrollo de los test, el primero era el de serial de dígitos y el segundo el recuerdo serial de pseudopalabras; cuyo objetivo consistía en una traducción verbal a un código basado en sonido junto con el procesamiento articulatorio comprendido por la traducción de la información verbal a un código basado en el habla hasta llegar a tener la capacidad de memorización de seis dígitos.

### **DESCRIBIR COMO LA AGENDA VISUO-ESPACIAL INFLUYE EN EL CÁLCULO MENTAL DE LOS ESTUDIANTES DE LA MUESTRA.**

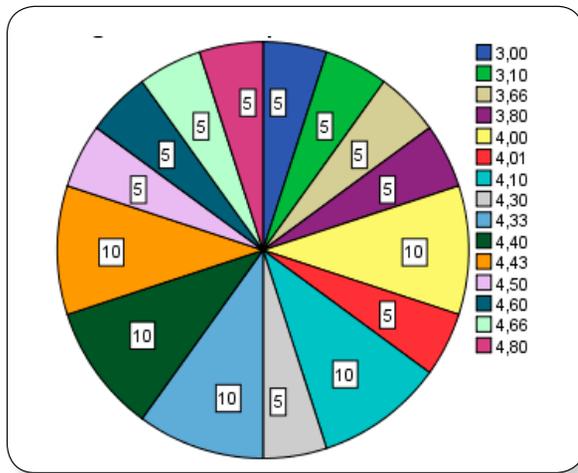
Asimismo en referencia del segundo objetivo que consiste en describir la influencia de la agenda visuoespacial en el cálculo mental de los estudiantes de la muestra, en este caso se presentó dos clases de test, el primero de matrices adaptado al programa PowerPoint de Microsoft, para que el estudiante a través del monitor y manipulando el mouse del computador señalara de forma correcta la matriz a la cual correspondía la figura que faltaba para completar dicha matriz, constaba de tres secciones cada una con cinco matrices y se daba la correspondiente puntuación según el número de aciertos en cada una de ellas, luego seguidamente se realizaba el test de imágenes figurativas, este se constituía por cinco imágenes, se sumaban los aciertos que eran cinco, y en caso de errar se le restaba a cada acierto un error, el test se adaptó por

## Relacion entre la memoria operativa y el cálculo mental con los números naturales en estudiantes del grado 8° del Instituto Técnico Mercedes abrego de San José de Cúcuta

parte del investigador, ya que este consiste en buscar las diferencias entre dos imágenes, que aparentemente son iguales, el ejercicio se realiza de forma virtual y por navegador de internet, las dos pruebas se suministraban de forma individual para cada estudiante, en el siguiente test de cálculo mental se suministraba de forma grupal con un tiempo determinado para cada prueba de la variable.

A continuación se muestra la gráfica correspondiente a los puntajes obtenidos en la prueba por los estudiantes de grado 8° y sus respectivos porcentajes.

**Gráfico 2. Agenda Visoespacial Prueba de la Muera**



Los resultados de la prueba muestran que los puntajes correspondientes a .0, 3.1, 3.6, 3.8, 4.30, 4.5, 4.66, y 4.8 fueron obtenidos por el 5% que representa la mayor cantidad de estudiantes al que se les aplicó los test correspondientes y los puntajes más altos en esta prueba fueron de 4.4, 4.43, 4.1, 4.33, con un porcentaje representativo de estudiantes correspondiente al 10% para cada uno ítemes evaluador. Estos resultados muy bajos siendo los más inferiores el test de matrices y el test de imágenes figurativas, reflejan que el sistema auxiliar de la memoria de los estudiantes no está estructurada para almacenar un representación visual presentando pocos inicios de aprendizaje en forma espontánea con dificultades para decodificar símbolos e ideas.

**Cuadro 2. CORRELACION DE PEARSON AGENDA VISUO-ESPACIAL VS CALCULO MENTAL**

		Cálculo mental	Agenda
Cálculo mental	Correlación de Pearson	1	-,013
	Sig. (bilateral)		,956
	N	20	20
Agenda	Correlación de Pearson	-,013	1
	Sig. (bilateral)	,956	
	N	20	20

Según De Luca, Rourker y Del Dotto (1991), citado por Blanca P. Margarita (2007). Como resultado, estos niños y niñas son definidos como perezosos, con poca motivación, con problemas emocionales y actitudinales; estos investigadores consideran que se pueden diferenciar dos subtipos: 1. Un grupo que exhibe déficits primarios en el recuerdo, en la visualización y en el deletreo, caracterizado por presentar pérdida de persistencia en tareas complejas y propensión a la fatiga; 2. Otro grupo que tiene problemas en secuenciación, en operaciones multipaso, en planificación, en expresión verbal, en habilidades psicomotoras y visomotoras, así como, en algunos casos, pobre habilidad de control de la impulsividad motora.

### DETERMINAR EL GRADO DE RELACIÓN ENTRE EL EJECUTIVO CENTRAL Y EL CÁLCULO MENTAL EFECTUADO POR LA MUESTRA.

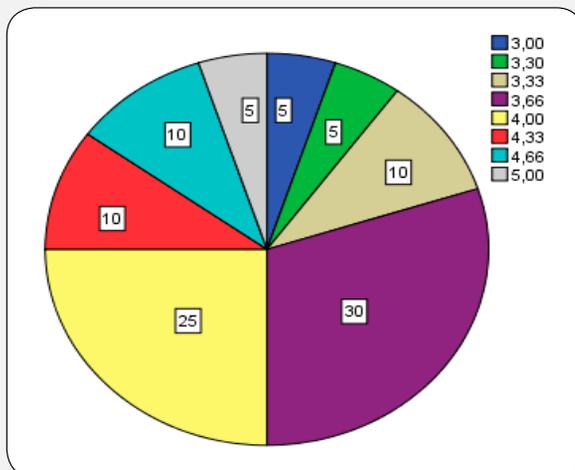
En relación al tercer objetivo el cual consistió en determinar el grado de relación entre el ejecutivo central y el cálculo mental, se realizó el respectivo test de amplitud de contar y el de amplitud de escuchar, para esta prueba, como en los objetivos anteriores se aplicaron de forma individual, y el primer test

**Cuadro 3. CORRELACION DE PEARSON EJECUTIVO CENTRAL VS CALCULO MENTAL**

	Cálculo mental	Ejecutivo Central
Correlación de Pearson	1	,522*
Sig. (bilateral)		,018
N	20	20
Correlación de Pearson	,522*	1
Sig. (bilateral)	,018	
N	20	20

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

de amplitud de contar se utilizó diapositivas para que el estudiante observara una cantidad de números que iba aumentando a medida que se mostraba cada diapositiva, el segundo test era de forma oral y al estudiante se le pedía que repitiera en voz alta la series de números que se mencionaba en forma ascendente.

**Grafico 3. Ejecutivo Central**

En el cuadro 3 muestra la magnitud de la correlación en este caso es de 0,522 para las dos variables, es decir, se presentó alta relación de aprendizaje entre el la memoria de corto plazo que es el ejecutivo central y el cálculo mental; seguidamente se observa la figura 3, el puntaje obtenido por los estudiantes de la muestra representado en porcentajes en la prueba; los más altos fueron 3.66 y 4.00 que corresponden al 30% y 25% de la muestra, seguidamente 4.66, 4.33, y 3.33 con un porcentaje de 10% y finalmente la puntuación con 5.0, 3.0, y 3.30 con un porcentaje del 5% respectivamente; sin embargo, se observa que la representación porcentual es relativamente baja en los puntajes más altos.

Los estudiantes presentaron dificultades al asignarles la coordinación de la tarea doble, esto es, el proceso de realizar simultáneamente la memorización de una cantidad de números que iba aumentando a medida que se mostraba cada diapositiva para el primer test y en el segundo test de forma oral repetir en voz alta la series de números que se mencionaba en forma ascendente; es decir, se les pidió a los sujetos una memorización visuoespacial y otro e auditivo verbal.

## CONCLUSIONES

Atendiendo a dar respuesta a los objetivos planteados y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye que:

El Modelo de Baddeley y Hitch (1974) es un sistema que consta de dos almacenes de memorización, uno a corto plazo y un sistema de control; su función primordial de almacenamiento a corto plazo es permitir actividades cognitivas complejas que requieren integración, coordinación y manipulación de múltiples bits de información presentada mentalmente. En segundo lugar, este modelo presenta una relación esencial de almacenamiento a corto plazo, y los buffers de almacenamiento en sí mismo. Este estrecho nivel de interacción es lo que posibilita que los almacenes a corto plazo sirvan de espacios operativos eficaces para los procesos mentales.

Por lo anterior, podemos afirmar que se encontró una relación linealmente significativa y mediana entre las tareas del cálculo mental y el bucle fonológico encontrándose por parte de los estudiantes una buena inclinación por recordar los dígitos y en una proporción más baja las pseudopalabras. En cuanto al ejecutivo central su correlación fue linealmente significativa y moderadamente alta, por lo cual se concluye que en las pruebas de amplitud de contar y escuchar hubo una preferencia por parte de los estudiantes de grado 8° y la rapidez en la contestación y el conteo respectivamente. La correlación de la agenda visuoespacial fue muy baja ya que los estudiantes presentaron dificultades en los test de matrices y el de imágenes figurativas; es decir, no identificaron los patrones en las figuras y sus respectivas diferencias en cada una de ellas, reflejándose un gran número de errores y se tardó más de lo estimado en cada sesión de las pruebas.

En cuanto a la demostración de la hipótesis planteada se concluye que de una u otra forma en un nivel significativo si puede haber una relación directa tanto del bucle fonológico y el ejecutivo central con la tareas del cálculo mental de los estudiantes, mientras que la agenda visuoespacial no está muy bien definida su relación con el cálculo de los estudiantes de grado 8° del Instituto Técnico Mercedes Abrego.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alsina P. Ángel (2001). La Intervención de la memoria de trabajo en el aprendizaje del Cálculo Aritmético. Tesis doctoral. Universidad Barcelona. Citado 07-05-2001. Disponible en Internet. <<http://www.tesisenred.net/handle/10803/4730>>.

Bernal T. Cesar (2000). Proceso de Investigación Científica en Ciencias de la Administración. Tesis. En línea: <http://intellecctum.unisabana.edu.co:8080/jspui/bitstream/10818/3061/1/131666.pdf>

Briones Guillermo (2008). Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales. Libro Editorial Trillas. México; P. 219.

Campbell D, Stanley J. (1982), Diseños Experimentales y Cuasi-experimentales en la Investigación Social. Buenos Aires: Amorrortu Editores; P. 76-8.

Cortés F. Janette, Backhoff Eduardo y Organista S. Javier (2005). Análisis de estrategias del cálculo estimativo en escolares de secundaria considerados buenos estimadores. Trabajo de Investigación. Universidad autónoma de México. Revista Mexicana de Investigación educativa. Citado 01-05-2005. Disponible en Internet: <http://www.comie.org.mx/v1/revista/portal.php?idm=es&sec=SC03&sub=SBB&criterio=ART00099>

Gómez M. Marcelo (2006). Introducción a la Metodología de la investigación científica. Libro. En línea: [http://books.google.com.co/books?id=9UDXP4U7aMC&pg=PA1&lpg=PA1&dq=G%C3%B3mez+M.+Marcelo+\(2006\)&source=bl&ots=b7jMJZlRBT&sig=Qr19sNWZsg5A3WQEEWM0gcI0b0&hl=es&sa=X&ei=eXX2U8CfE5auyASFsoGoDw&ved=0CBoQ6AEwAA#v=onepage&q=G%C3%B3mez%20M.%20Marcelo%20\(2006\)&f=false](http://books.google.com.co/books?id=9UDXP4U7aMC&pg=PA1&lpg=PA1&dq=G%C3%B3mez+M.+Marcelo+(2006)&source=bl&ots=b7jMJZlRBT&sig=Qr19sNWZsg5A3WQEEWM0gcI0b0&hl=es&sa=X&ei=eXX2U8CfE5auyASFsoGoDw&ved=0CBoQ6AEwAA#v=onepage&q=G%C3%B3mez%20M.%20Marcelo%20(2006)&f=false)

SAÍZ DOLORES. ALSINA ÁNGEL. El papel de la memoria trabajo en el cálculo mental un cuarto de siglo después de Hitch. Trabajo de Investigación. Universidad de Barcelona. Citado 01-02-2003. Disponible en Internet <<http://dugi-doc.udg.edu/bitstream/10256/1808/1/papel%20de%20la%20memoria.pdf>>

Sierra F. Oscar y Ocampo G (2013). Tulia. El papel de la memoria operativa en las diferencias y trastornos del aprendizaje escolar. Citado 01-05-2005. Disponible en Internet: <http://publicaciones.konradlorenz.edu.co/index.php/rlpsi/article/view/1238>