

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS

CENTRO DE INVESTIGACIONES EN PSICOLOGÍA – CIEPS –

“MAYRA GUTIÉRREZ”

**“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA MEMORIA DE TRABAJO, SUS COMPONENTES
Y SU RELACIÓN CON LA HABILIDAD DE CÁLCULO MENTAL ENTRE NIÑOS DE
6 Y 7 AÑOS DEL INSTITUTO DE SERVICIO E INVESTIGACIÓN
PSICOPEDAGÓGICA-ISIPS”**

ANA BEATRIZ FIGUEROA DE LEÓN

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2022

[Handwritten signature]



[Handwritten signature]



[Handwritten signature]



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS
CENTRO DE INVESTIGACIONES EN PSICOLOGÍA – CIEPS-
“MAYRA GUTIÉRREZ”

**“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA MEMORIA DE TRABAJO, SUS COMPONENTES
Y SU RELACIÓN CON LA HABILIDAD DE CÁLCULO MENTAL ENTRE NIÑOS DE
6 Y 7 AÑOS DEL INSTITUTO DE SERVICIO E INVESTIGACIÓN
PSICOPEDAGÓGICA-ISIPS”**

**INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO AL HONORABLE
CONSEJO DIRECTIVO DE LA ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS**

POR

ANA BEATRIZ FIGUEROA DE LEÓN

**PREVIO A OPTAR AL TÍTULO DE
PSICÓLOGA**

**EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADA**

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2022

CONSEJO DIRECTIVO
ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

M.A. MYNOR ESTUARDO LEMUS URBINA

DIRECTOR

LICENCIADA JULIA RAMÍREZ ORIZÁBAL DE DE LEÓN

SECRETARIA

M. A. KARLA AMPARO CARRERA VELA

M. SC. JOSÉ MARIANO GONZÁLEZ BARRIOS

REPRESENTANTE DE LOS PROFESORES

VIVIANA RAQUEL UJPÁN ORDÓÑEZ

NERY RAQUEL OCOX TOP

REPRESENTANTES ESTUDIANTILES

M. A. OLIVIA MARLENE ALVARADO RUIZ

REPRESENTANTE DE EGRESADOS



Cc. Archivo

CIEPS. 019-2022
Reg. 055-2021

CODIPs. 1564-2022

ORDEN DE IMPRESIÓN INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

07 de noviembre de 2022

Estudiante

Ana Beatriz Figueroa de León
Escuela de Ciencias Psicológicas
Edificio

Estudiante Figueroa de León:

Para su conocimiento y efectos consiguientes, transcribo a usted el **Punto DÉCIMO SÉPTIMO (17°)** del Acta **CINCUENTA Y DOS - DOS MIL VEINTIDÓS (52-2022)**, de la sesión celebrada por el Consejo Directivo el 04 de noviembre de 2022, que copiado literalmente dice:

“DÉCIMO SÉPTIMO: Se conoció el expediente que contiene el Informe Final de Investigación, titulado: **“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA MEMORIA DE TRABAJO, SUS COMPONENTES Y SU RELACIÓN CON LA HABILIDAD DE CÁLCULO MENTAL ENTRE NIÑOS DE 6 Y 7 AÑOS DEL INSTITUTO DE SERVICIO E INVESTIGACIÓN PSICOPEDAGÓGICA-ISIPS”** de la carrera de Licenciatura en Psicología, realizado por:

Ana Beatriz Figueroa de León

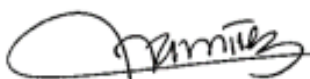
Registro Académico 2014-07450
CUI: 2800-99363-0101

El presente trabajo fue asesorado durante su desarrollo por la **M. Sc. Nadyezhda van Tuylen Domínguez** y revisado por el Licenciado **Marco Antonio de Jesús García Enriquez**.

Con base en lo anterior, el Consejo Directivo **AUTORIZA LA IMPRESIÓN** del Informe Final para los trámites correspondientes de Graduación, los que deberán estar de acuerdo con el Instructivo para Elaboración de Investigación de Tesis con fines de Graduación Profesional”.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Licenciada Julia Alicia Ramírez Orizábal de León
SECRETARIA DE ESCUELA



/Bky



UG-310-2022



Guatemala, 04 de noviembre de 2022

Señores
Miembros del Consejo Directivo
Escuela de Ciencias Psicológicas
CUM

Señores Miembros:

Deseándoles éxito al frente de sus labores, por este medio me permito informarles que de acuerdo al Punto Tercero (3º.) de Acta 38-2014 de sesión ordinaria, celebrada por el Consejo Directivo de esta Unidad Académica el 9 de septiembre de 2014, la estudiante **ANA BEATRIZ FIGUEROA DE LEÓN, CARNÉ NO. 2800-99363-0101, REGISTRO ACADÉMICO No. 2014-07450 y Expediente de Graduación No. L-54-2019-C-EPS**, ha completado los siguientes Créditos Académicos de Graduación:

- 10 créditos académicos del Área de Desarrollo Profesional
- 10 créditos académicos por Trabajo de Graduación
- 15 créditos académicos por haber realizado Examen Privado Profesional.

Por lo antes expuesto, con base al **Artículo 53 del Normativo General de Graduación**, solicito sea extendida la **ORDEN DE IMPRESIÓN** del Informe Final de Investigación **"ESTUDIO COMPARATIVO DE LA MEMORIA DE TRABAJO, SUS COMPONENTES Y SU RELACIÓN CON LA HABILIDAD DE CÁLCULO MENTAL ENTRE NIÑOS DE 6 Y 7 AÑOS DEL INSTITUTO DE SERVICIO E INVESTIGACIÓN PSICOPEDAGÓGICA-ISIPS"**, mismo que fue aprobado por la Coordinación del Centro de investigaciones en Psicología –CIEPs- "Mayra Gutiérrez" el 10 de ENERO del año 2020.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Atentamente,



M.A. MAYRA LUNA DE ALVAREZ
COORDINACIÓN
UNIDAD DE GRADUACIÓN

Lucia G.
CC. Archivo

Adjunto: Expediente completo e Informe Final de Investigación en digital.

INFORME FINAL

Guatemala, 26 de abril de 2022

Señores
Consejo Directivo
Escuela de Ciencias Psicológicas
Centro Universitario Metropolitano

Me dirijo a ustedes para informarles que el licenciado Marco Antonio de Jesús García Enriquez ha procedido a la revisión y aprobación del INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN titulado:

“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA MEMORIA DE TRABAJO, SUS COMPONENTES Y SU RELACIÓN CON LA HABILIDAD DE CÁLCULO MENTAL ENTRE NIÑOS DE 6 Y 7 AÑOS, DEL INSTITUTO DE SERVICIO E INVESTIGACIÓN PSICOPEDAGÓGICA-ISIPs.”.

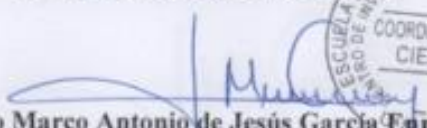
ESTUDIANTE:
Ana Beatriz Figueroa De León

DPI. No.
2800993630101

CARRERA: Licenciatura en Psicología

El cual fue aprobado el 10 de enero de 2020 por el Coordinador del Centro de Investigaciones en Psicología CIEPs-. Se recibieron documentos originales completos el 22 de abril de 2022, por lo que se solicita continuar con los trámites correspondientes.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Licenciado Marco Antonio de Jesús García Enriquez
Coordinador
Centro de Investigaciones en Psicología CIEPs.
“Mayra Gutiérrez”



c. archivo

Centro Universitario Metropolitano -CUM- Edificio "A"
9 avenida 9-45 zona 11 Guatemala C.A. Teléfono 2418-7530



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE CIENCIAS PSICOLÓGICAS



CIEPs. 019-2022
REG. 055-2021
Revalidado por Revisor

Guatemala, 26 de abril de 2022

Licenciado Marco Antonio de Jesús García Enriquez
Coordinador
Centro de Investigaciones en Psicología CIEPs
Escuela de Ciencias Psicológicas

De manera atenta me dirijo a usted para informarle que he procedido a la revisión del INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN, titulado:

“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA MEMORIA DE TRABAJO, SUS COMPONENTES Y SU RELACIÓN CON LA HABILIDAD DE CÁLCULO MENTAL ENTRE NIÑOS DE 6 Y 7 AÑOS, DEL INSTITUTO DE SERVICIO E INVESTIGACIÓN PSICOPEDAGÓGICA-ISIPs.”.

ESTUDIANTE:
Ana Beatriz Figueroa De León

DPL No.
2800993630101

CARRERA: Licenciatura en Psicología

Por considerar que el trabajo cumple con los requisitos establecidos por el Centro de Investigaciones en Psicología, emito **DICTAMEN FAVORABLE** el 10 de enero de 2020, por lo que se solicita continuar con los trámites respectivos.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Licenciado Marco Antonio de Jesús García Enriquez
DOCENTE REVISOR



c. archivo

Centro Universitario Metropolitano -CUM- Edificio "A"
9 avenida 9-45 zona 11 Guatemala C.A. Teléfono 2418-7530

Guatemala, 10 de marzo de 2022.

Licenciado

Marco Antonio de Jesús García Enríquez

Coordinador

Centro de Investigaciones en Psicología (CIEPs) "Mayra Gutiérrez"

Por este medio me permito informarle que he tenido bajo mi cargo la asesoría de contenido del informe de investigación titulado "*Estudio comparativo de la memoria de trabajo, sus componentes y su relación con la habilidad de cálculo mental entre niños de 6 y 7 años del Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica-ISIPs*" realizado por la estudiante Ana Beatriz Figueroa de León, CUI: 2800993630101.

El trabajo cumple con los requisitos establecidos por el Centro de Investigaciones en Psicología, por lo que emito DICTAMEN FAVORABLE y solicito se proceda a la revisión y aprobación correspondiente.

Sin otro particular, me suscribo,

Atentamente,



Msc. Nadyezhda van Tuylen.

Colegiado No. 7287

Asesora de contenido

ISIPs 038-2022

Guatemala, 18 de abril de 2022

Licenciado

Marco Antonio de Jesús García Enríquez

Coordinador

Centro de Investigaciones en Psicología (CIEPs)

"Mayra Gutiérrez"

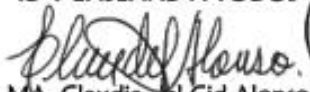
Deseándole éxitos al frente de sus labores, por este medio le informo que la estudiante **Ana Beatriz Figueroa De León**, CUI: 2800 99363 0101, realizó en esta institución un análisis estadístico de una base de datos cedida por ISIPs, con información de 55 niños y niñas evaluados en el año 2019, como parte del trabajo de investigación titulado: *"Estudio comparativo de la memoria de trabajo, sus componentes y su relación con la habilidad de cálculo mental entre niños de 6 y 7 años del Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica-ISIPs"* en el periodo comprendido de febrero a octubre del año 2021, en horario de 15:00 a 17:00 horas.

Las estudiantes en mención cumplieron con lo estipulado en su proyecto de investigación, por lo que agradecemos la participación en beneficio de nuestra institución.

Sin otro particular, me suscribo,

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



MA. Claudia del Cid Alonso
COORDINADORA ISIPs



Archivo
Vlvth S.-

¡Trabajemos por la niñez guatemalteca!

9ª Av. 9-45 zona 11 Edificio "A" oficina 123, Teléfonos: 2418-7535, 2418-7551

PADRINOS DE GRADUACIÓN

POR ANA BEATRIZ FIGUEROA DE LEÓN

MARCO TULIO ARÉVALO MORALES

LICENCIADO EN PSICOLOGÍA FAMILIAR CON ESPECIALIDAD EN

LOGOTERAPIA

COLEGIADO 5,614

DEDICATORIA A:

A Dios, por bendecir mi camino y darme la fortaleza para seguir siempre hacia adelante.

A mis padres, Carlos Humberto y Thelma Lucrecia, que siempre han estado conmigo para guiarme y brindarme su amor y sabiduría.

A mi novio, Mario, por su amor incondicional, por la luz que le da a mi vida, por motivarme siempre a no rendirme y por compartir sus sueños y metas conmigo.

A mis hermanos, por el apoyo que me han dado a lo largo de toda mi vida y por llenar mi vida de alegría.

A mis amigas, Juanita, Kathy, Alejandra y Lucía, por su amistad sincera y por los momentos maravillosos que hemos vivido juntas.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme el don de la vida y guiar cada paso de mi camino.

A la Tricentenario Universidad de San Carlos de Guatemala, mi Alma Mater, por brindarme los mejores conocimientos durante mi tiempo de estudio.

A la Escuela de Ciencias Psicológicas, por darme la oportunidad de formarme como profesional exitosa.

Al Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica “Mayra Vargas Fernández” ISIPs, por abrirme las puertas de su institución para formarme como profesional, por formar parte de esta investigación y permitirme contribuir con el futuro de la niñez guatemalteca.

A M. A. Claudia Del Cid Alonso por su valioso apoyo al programa de investigación.

A MSc, Nadyezhda Van Tuylen, por su asesoría en la elaboración de esta investigación y por confiar en este estudio.

Al Lic. Marco Antonio García Enríquez por su valioso aporte a través de los cursos impartidos y su dedicación en la revisión de esta investigación.

Índice

Resumen.....	1
Prólogo.....	2
Capítulo 1.....	4
1. Planteamiento del problema y marco teórico.....	4
1.1. Planteamiento del Problema.....	4
1.2. Objetivos.....	8
1.2.1 General.....	8
1.2.2. Específicos.....	8
1.3. Marco teórico.....	9
1.3.1. Funciones ejecutivas.....	9
1.3.2. La Memoria de trabajo.....	12
1.3.2.1. Ejecutivo central.....	12
1.3.2.2 Bucle fonológico.....	13
1.3.2.3. Agenda visoespacial.....	14
1.3.2.4. Búfer episódico.....	14
1.3.3. Sustratos neurales de las funciones ejecutivas.....	15
1.3.4. Desarrollo de las funciones ejecutivas.....	17
1.3.5. Neuroaprendizaje.....	19
1.3.6. Habilidades académicas.....	20
1.3.6.1. Lectura.....	20
1.3.6.2. Escritura.....	20
1.3.6.3. Aritmética.....	21
1. Conteo.....	23

2. Cálculo	24
3. Manejo Numérico	24
4. Razonamiento Lógico-Matemático:.....	24
1.3.7. Relación entre la memoria de trabajo y habilidades de cálculo aritmético.....	25
1.3.8. Habilidades Intelectuales	29
1.3.9. Consideraciones éticas	31
Capítulo II.....	33
2. Técnicas e instrumentos	33
2.1. Enfoque y modelo de investigación.....	33
2.2. Técnicas	34
2.2.1. Técnicas de muestreo.....	34
2.2.2. Técnicas de recolección de datos	35
2.2.3. Técnicas de análisis de datos	35
2.3. Instrumentos.....	41
2.4. Operacionalización de objetivos y variables.....	45
Capítulo III.....	52
3. Presentación, interpretación y análisis de los resultados	52
3.1. Características del lugar y de la muestra.....	52
3.1.1. Características del lugar.....	52
3.1.2. Características de la muestra.....	52
3.2. Presentación e interpretación de resultados	53
3.2.1. Análisis descriptivo.....	53
3.2.2. Prueba de normalidad	64
3.2.3. Perfiles Neurocognitivos.....	65
3.2.4. Correlaciones Rho de Spearman.....	77

3.2.5. Prueba U de Mann Whitney.....	80
3.3. Análisis general.....	82
4. Conclusiones y recomendaciones	89
4.1 Conclusiones.....	89
4.2 Recomendaciones	92
Lista de referencias	93
Anexos	103
1. Glosario.....	103
2. Diagramas de dispersión.....	107
3. Histogramas de frecuencias simples	113

Resumen

“Estudio comparativo de la memoria de trabajo, sus componentes y su relación con la habilidad de cálculo mental entre niños de 6 y 7 años”.

Autora: Ana Beatriz Figueroa De León Carné: 201407450

Las habilidades de cálculo mental en niños pueden verse afectadas si no se presta la debida atención a la función ejecutiva de memoria de trabajo y cómo se relaciona con la adquisición de esta habilidad. El objetivo general que se pretendió alcanzar fue establecer el nivel de influencia de los componentes de la memoria de trabajo en el desempeño de tareas de cálculo mental según la edad. Esto se alcanzó mediante los siguientes objetivos específicos: diferenciar los perfiles de desempeño de memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental según la edad, relacionar los componentes de la memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental y establecer la diferencia entre la relación de los componentes de memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental según la edad.

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, con un diseño comparativo correlacional, de corte transversal. La muestra se obtuvo a partir de una base de datos cedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica (ISIPs), quienes seleccionaron la muestra por disponibilidad. Se trabajó con los datos de 54 niños y niñas de 6 y 7 años evaluados mediante la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI). Para determinar la normalidad de los datos se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, y en base a esto se decidió utilizar pruebas no paramétricas para el análisis de datos, utilizando el coeficiente de correlación de Spearman y la U de Mann-Whitney. Todo esto analizado por medio de SPSS.

Palabras clave: Funciones ejecutivas, memoria de trabajo, aritmética, habilidad de cálculo mental.

Prólogo

El estudio científico de las funciones ejecutivas tiene un papel fundamental para que se promueva la atención y educación integral de los niños en base a las habilidades que en cada etapa tienen mayor potencialidad. La habilidad para realizar operaciones aritméticas es una de las destrezas académicas primarias que los niños aprenden en la escuela y que luego acompaña el desempeño en la sociedad, constituyendo el andamiaje cognitivo sobre el cual se construyen las destrezas aritméticas de más alto nivel.

El desarrollo cognitivo del niño es de interés tanto de los profesionales de salud, de los maestros y de los padres de familia, pues hay que saber identificar las necesidades que requieran una especial atención, para luego poder abordarlas asegurándose que se trabaja bajo un referente teórico firme que contribuya a la adaptación del niño a su entorno.

El objetivo general de este estudio fue establecer el nivel de influencia de los componentes de la memoria de trabajo en el desempeño de tareas de cálculo mental según la edad, y para lograrlo se diferenciaron los perfiles de desempeño de memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental según la edad de los niños, luego se relacionaron los componentes de la memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental y por último se establecieron las diferencias entre la relación de los componentes de memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental según la edad.

La muestra estudiada se conforma por 54 niños y niñas evaluados en ISIPs durante febrero del año 2019, quienes cursaban los grados preescolar y primaria, y cuyos datos fueron cedidos en una base cedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica (ISIPs).

La realización de este estudio aportará nuevos conocimientos al ámbito de la neuropsicología en Guatemala y a la Escuela de Ciencias Psicológicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, proporcionando datos contextualizados a la realidad de nuestro país y así poder servir de base para futuros investigadores que se interesen en estudiar la memoria de trabajo y las habilidades aritméticas en los niños, temas que todavía requieren ser ampliados y actualizados.

Así mismo, a ISIPs, institución que se verá beneficiada con la información obtenida del estudio, pues este ayudará a fortalecer los servicios psicopedagógicos respondiendo a las necesidades y demandas de la problemática educativa estudiada.

Por último, el estudio beneficiará a la investigadora en su formación académica, pues durante el desarrollo de la investigación se generará conocimiento validado por la Escuela de Ciencias Psicológicas, siempre utilizando un criterio científico, el cual es vital para el correcto desempeño de un futuro profesional en psicología.

Dentro de las limitaciones encontradas es que actualmente la Escuela de Ciencias Psicológicas carece de versiones digitales de los paradigmas experimentales, impidiendo la evaluación a distancia, y, además, la legislación vigente para la protección de la niñez a través del confinamiento en sus hogares, derivados de las disposiciones del gobierno de Guatemala en torno a la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2 por lo que se toma la decisión de analizar una base de datos existente.

Capítulo 1

1. Planteamiento del problema y marco teórico

1.1.Planteamiento del Problema

En Guatemala, la enseñanza está regida por estándares educativos que son criterios que determinan lo que deben aprender los niños y niñas. Estos estándares establecen el punto de referencia de las habilidades que están en capacidad de adquirir, sin embargo, estos no toman en cuenta la individualidad neuropsicológica de los niños. Por esta razón, algunos niños presentan bajo rendimiento académico y dificultades para obtener las competencias necesarias para cada área de estudio, especialmente en el área de matemáticas, lo que ha quedado evidenciado en las evaluaciones nacionales de rendimiento escolar.

En el año 2010, el Ministerio de Educación (MINEDUC), evaluó el área de matemática en los niños de primero primaria, evidenciando que apenas un 46% superó las pruebas, y este porcentaje se reduce en los siguientes ciclos del proceso educativo. (MINEDUC-DIGEDUCA, 2015, citado en Castillo, 2016). Con estos resultados, no es de extrañarse que cada vez es más frecuente que las instituciones educativas y los padres de familia soliciten servicios psicopedagógicos, de atención y evaluación, para determinar las causas que no les permiten a los niños desarrollar las habilidades matemáticas que se esperan que alcancen según el grado que cursan y su edad.

En este sentido, se ha observado en el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica “Mayra Vargas Fernández” ISIP’s, de la Escuela de Ciencias Psicológicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que los niños y niñas que asisten por problemas académicos, frecuentemente presentan deficiencias en las Funciones Ejecutivas (FE), las cuales

son un constructo psicológico unitario que engloba una serie de procesos neuropsicológicos de alto orden, que permiten el desarrollo de tareas ajustadas a una meta o propósito (Carrillo-Risquet, Jiménez-Puig, Méndez-García y Morell-Esquivel, 2019). Deficiencias en estas funciones conllevan a posibles consecuencias negativas en las habilidades aritméticas, lo que genera preocupación ya que la adquisición de esta rama del conocimiento sienta las bases sobre las cuales se construyen destrezas aritméticas de más alto nivel.

En el año 2019, ISIP's realizó un estudio con una muestra de 60 escolares y prescolares de 6 y 7 años, de escuelas de zona 11 de la Ciudad de Guatemala, que mostró un bajo rendimiento generalizado en pruebas de aritmética y lectura evidenciado en los percentiles alcanzados, pues no pasaron del 25 percentil. Los resultados encontrados sugieren que tanto los niños de 6 años, como los de 7 años, presentan un bajo rendimiento en la habilidad de cálculo mental y un pobre perfil de desempeño en tareas de Memoria de Trabajo (MT), la cual forma parte de las FE centrales según Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, Howerter y Wager (2000).

Investigaciones recientes han evidenciado que la MT es esencial para el desarrollo de las habilidades matemáticas (Hernández-Suárez, Méndez-Umaña y Jaimes-Contreras, 2021). Baddeley (2003) menciona que la MT involucra el almacenamiento y la manipulación de la información que se presume es necesaria para llevar a cabo una amplia gama de actividades cognitivas complejas. El modelo de MT de Baddeley y Hitch (1974) en un inicio consistía en tres componentes o subsistemas funcionales: el ejecutivo central, la agenda visoespacial y el bucle fonológico; posteriormente, Baddeley propuso la existencia de otro subsistema: el buffer episódico.

Se ha demostrado que cada uno de estos componentes participa de forma diferente en cada una de las competencias de la aritmética, entre las cuales se encuentra la habilidad de cálculo mental, la cual implica la codificación y el almacenamiento temporal de la información con la que se va a operar, la identificación y recuperación de los algoritmos y procedimientos pertinentes.

Varios autores han abordado la relación entre los componentes de la MT y el desempeño aritmético, sin embargo, los resultados no han sido concluyentes por lo que no se ha llegado a un consenso acerca de qué componentes de la MT desempeñan un papel destacado en la habilidad de cálculo mental dependiendo del desarrollo del niño. Al no poder establecer los niveles de influencia no será posible crear intervenciones adecuadas para los diferentes momentos de maduración de los niños, lo que promoverá el bajo rendimiento académico y el fracaso escolar, la repitencia prolongada y, por último, la deserción.

La presente investigación tuvo la particularidad que tomó como referente para el análisis una base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica “Mayra Vargas Fernández” ISIP’s en donde se incluyeron los datos de 54 preescolares de 6 y 7 años, niños y niñas evaluados por ISIP’s durante febrero del 2019. La utilización de dicha base de datos se fundamentó en que actualmente la Escuela de Ciencias Psicológicas carece de versiones digitales de los paradigmas experimentales, impidiendo la evaluación a distancia y, además, en la legislación vigente para la protección de la niñez a través del confinamiento en sus hogares, derivados de las disposiciones del gobierno de Guatemala en torno a la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2.

Para el desarrollo de esta investigación se resolvieron las siguientes interrogantes: ¿Cuál es el nivel de influencia de los componentes de memoria de trabajo en el desempeño de la habilidad de cálculo mental según la edad?, ¿Cuál es la diferencia entre los perfiles de desempeño de la memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental, según la edad?, ¿Cuál es la relación entre los componentes de memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental?, ¿Cuál es la diferencia, según la edad, en la relación de los componentes de la memoria de trabajo y el desempeño de la habilidad de cálculo mental?. Se espera que a raíz de este estudio se abran espacios a nuevas interrogantes sobre los resultados obtenidos.

Cabe destacar que, al utilizar una base de datos para su análisis en este estudio, se priorizaron los principios éticos fundamentales como guía durante el trabajo investigativo para dar un adecuado tratamiento de la información y datos a utilizar. Los principios éticos que constituyeron este trabajo son: el principio de totalidad o integridad, tomando en consideración cada aspecto de las personas de manera que no se vieron afectados a raíz de la investigación; el principio de justicia, se tuvo presente siempre las consecuencias que pudieran tener los actos llevados a cabo en el trabajo investigativo; el principio de beneficencia, se trabajó siempre centrado en la búsqueda del bienestar de los participantes; el principio de no maleficencia, evitando causar daño a la integridad de la información de los niños y niñas utilizando los datos únicamente para el objetivo de la presente investigación; y la confidencialidad, empleando con prudencia y conservando la privacidad de los datos recolectados.

También se añade que como investigador se garantizó que todo el proceso investigativo estuvo orientado a la búsqueda de la verdad y nunca se faltó a este principio. Esto se aplicó en cada proceso de la investigación, en la elaboración de los informes y al presentar los resultados y de ninguna manera se pretendió distorsionar para beneficio propio o en favor de terceros.

1.2.Objetivos

1.2.1 General

Establecer el nivel de influencia de los componentes de la memoria de trabajo en el desempeño de tareas de cálculo mental según la edad.

1.2.2. Específicos

Diferenciar los perfiles de desempeño de memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental según la edad.

Relacionar los componentes de la memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental.

Establecer la diferencia entre la relación de los componentes de memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental según la edad.

1.3.Marco teórico

1.3.1. Funciones ejecutivas

En la literatura científica encontramos como antecesor de la conceptualización del funcionamiento ejecutivo a Luria (1973), quien propuso tres unidades funcionales cerebrales: la alerta-motivación, la de recepción-procesamiento y la de programación-control-verificación, la cual es descrita como una unidad con papel ejecutivo, es decir, un proceso relacionado con el córtex.

A partir del estudio neuropsicológico de Luria sobre los procesos atribuidos al lóbulo frontal, empiezan a surgir definiciones de las Funciones Ejecutivas (FE), como la realizada por la neuropsicóloga Muriel Deutsch Lezak (1982), quien las consideró capacidades mentales básicas para producir una conducta eficaz, creativa y socialmente aceptada, enunciando en su composición cuatro componentes: volición, planificación, acción intencional y desempeño eficaz. Estos componentes, requieren un control por parte de la persona para que el rendimiento de esta sea óptimo.

En esta etapa inicial sobre las funciones ejecutivas, también es importante el trabajo de Sohlberg y Mateer (1989) quienes aportaron un nuevo concepto, señalando que las FE abarcan los procesos de anticipación, elección de objetivos, planificación, selección de la conducta, autorregulación, autocontrol y retroalimentación. Todos estos procesos facilitan la adaptación y son indispensables para el logro de metas.

Pennington y Ozonoff (1996), describieron las funciones ejecutivas como los procesos cognitivos que posibilitan la autorregulación de la conducta y adaptación flexible al contexto, en función de objetivos específicos. Esta definición resalta que estos procesos permiten optimizar el

rendimiento en situaciones que requieren la operación y coordinación de varios procesos cognitivos.

Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, Howerter y Wager (2000), mediante el análisis factorial proponen un modelo que considera tres funciones ejecutivas: la actualización, que se refiere a la monitorización y edición dinámica de información, no solo el mantenimiento de datos en la memoria; el cambio atencional o alternancia, es decir la capacidad de pasar de una tarea o estado mental a otra nueva conducta resistiendo la intrusión; y la inhibición, que es la habilidad de frenar de forma intencionada las respuestas automáticas dominantes, lo cual significa que es un acto de control generado internamente, atendiendo a las demandas de la situación a la que está expuesta la persona.

Se concluyó que los tres componentes ejecutivos podían dissociarse independientemente, aunque están moderadamente correlacionados. Esto evidencia que cada una de las tres FE, de manera aislada, pueden contribuir de manera diferente a la ejecución de tareas. A partir de esto definen entonces las funciones ejecutivas como las rutinas responsables de la monitorización y regulación de los procesos cognitivos durante la realización de tareas cognitivas complejas. Esta se convertiría en el modelo de las funciones ejecutivas más aceptado y en el que se basan muchos estudios recientes.

Continuando con un modelo multifactorial, Adele Diamond (2013) afirma que hay un acuerdo general de que hay tres funciones ejecutivas básicas: el control inhibitorio, la flexibilidad cognitiva y la memoria de trabajo. Estas funciones ejecutivas son esenciales para la salud mental y física, el éxito académico y en la vida, así como para el desarrollo cognitivo, social y psicológico. Estas funciones emergen tempranamente, pero no están completamente

maduras hasta la adultez temprana. (Diamond, 2016). A continuación, se describirá brevemente cada una de las funciones ejecutivas básicas basado en la teoría de Diamond.

El Control inhibitorio: Esta función ejecutiva implica ser capaz de controlar la atención, el comportamiento, los pensamientos y las emociones, evitando actuar de manera impulsiva o prematura. Se tiene una fuerte predisposición interna a actuar automáticamente, pero el control inhibitorio nos ayuda a seguir una acción más apropiada. Sin el control inhibitorio, se actúa bajo impulsos, viejos hábitos y respuestas condicionadas.

El control inhibitorio temprano en la vida parece ser bastante predictivo de los resultados a lo largo de la vida, incluso en la edad adulta. Cuando 1,000 niños nacieron en la misma ciudad en el mismo año fueron seguidos durante 32 años, Moffitt et al. (2011) encontraron que los niños que entre los 3 y los 11 años tenían un mejor control inhibitorio (p. ej., esperaban mejor su turno, se distraían menos, eran más persistentes y menos impulsivos) tenían más probabilidades de estar todavía en la escuela en la adolescencia y menos probabilidades de tomar decisiones arriesgadas o de fumar o consumir drogas. Crecían con una mejor salud mental y física, tenían mejores ingresos, eran más respetuosos de la ley como adultos 30 años después que aquellos con peor control inhibitorio cuando eran niños.

Flexibilidad cognitiva: La flexibilidad cognitiva es poder cambiar de perspectiva espacial o interpersonalmente. Para cambiar de perspectiva, necesitamos inhibir nuestra perspectiva anterior y activar una diferente. Otro aspecto de la flexibilidad cognitiva es cambiar cómo pensamos acerca de algo, ideando una nueva forma o concibiendo una idea como no se había considerado antes. También involucra ser lo suficientemente flexibles para ajustarse a las demandas o prioridades, admitir que se equivocó en algo y tomar ventaja de oportunidades que se puedan presentar de una manera inesperada.

Memoria de trabajo: Esta función ejecutiva implica sostener información en la mente y trabajar mentalmente con ella, o, dicho de otra manera, trabajar con información que ya no está presente de forma perceptiva. A continuación, se abordará cómo surgió su concepto y cuáles son sus componentes, pues esta función ejecutiva es la que compete en este estudio.

1.3.2. La Memoria de trabajo

Baddeley y Hitch (1974) postulan un modelo de memoria de trabajo de múltiples componentes, específicamente de tres, el cual es la aproximación conceptual más aceptada para el fenómeno de la memoria de trabajo. Los componentes que postulan son un controlador atencional, llamado ejecutivo central que funciona como enlace entre la memoria a largo plazo, el bucle fonológico que preserva la información auditiva y verbal basada en el lenguaje; y la agenda visoespacial que es responsable de preservar y procesar información de naturaleza visual y espacial proveniente del sistema de percepción visual como del interior de la mente.

Según Alan Baddeley (1992), la memoria de trabajo es un sistema cerebral que proporciona almacenamiento temporal y manipulación de la información necesaria para tareas cognitivas complejas, como la comprensión del lenguaje, el aprendizaje y el razonamiento.

En el año 2000, Alan Baddeley (2000) propuso una versión revisada del modelo original de tres componentes en la que añadió un cuarto almacén episódico como componente. A continuación, se abordará cada uno de los componentes de la memoria de trabajo según el modelo de Baddeley.

1.3.2.1. Ejecutivo central

Este componente es el responsable de la selección y el funcionamiento de estrategias, y del mantenimiento y alternancia de la atención en forma proporcional a la necesidad. Así mismo,

es responsable del control de la atención de la memoria de trabajo, de la planificación y de la coordinación de actividades. El ejecutivo central se apoya en el bucle fonológico y en la agenda viso espacial.

Según Baddeley (1996a), este componente es el más importante en términos de su impacto general sobre la cognición. Dentro de los avances que se conocen en la investigación de los procesos ejecutivos está la capacidad de centrar la atención para cambiarla de un foco a otro y de utilizar la memoria de trabajo para activar los aspectos de la memoria a largo plazo.

Baddeley (1996b) especifica cuatro funciones del ejecutivo central: 1) la coordinación en dos tareas independientes (almacenamiento y procesamiento de información); 2) cambiar de tareas, estrategias de recuperación de las operaciones; 3) asistir selectivamente a la información específica y la inhibición de información irrelevante y 4) la activación y recuperación de información de la memoria a largo plazo.

1.3.2.2 Bucle fonológico

Es el componente responsable de preservar la información basada en el lenguaje. El bucle tiene por misión almacenar información de tipo lingüístico. Esta información puede provenir tanto de estímulos externos como del interior del propio sistema cognitivo. De esta manera se propone un sistema que procesa información auditiva, especialmente lenguaje hablado, denominado el dispositivo fonológico, el cual a su vez está conformado por un almacén temporal de información acústica cuyos contenidos desaparecen espontáneamente en un rango de menos de tres segundos, a menos que sean fortalecidos mediante la actualización o la repetición; y un sistema de mantenimiento de la información acústica-verbal o habla, que mediante la re-actualización articulatoria repetitiva permite mantener indefinidamente la información. (Baddeley, 2003).

El Bucle Fonológico es el componente más desarrollado del modelo de memoria de trabajo. Se asume que comprende un almacén fonológico temporal en el que las huellas mnésicas decaen a los pocos segundos, salvo que se intensifique mediante la práctica articulatoria que revive la huella de la memoria (Baddeley, 1996a).

El bucle fonológico se adapta particularmente a la retención de información secuencial y su función se refleja muy claramente en la tarea de memoria en la que una secuencia de elementos debe repetirse en el mismo orden, inmediatamente después de su presentación.

1.3.2.3. Agenda visoespacial

La agenda visoespacial es el sistema responsable de preservar y procesar información de naturaleza visual y espacial proveniente tanto del sistema de percepción visual como del interior de la propia mente. Según Baddeley (1996a) la información visual y espacial se maneja por separado, pero interactúan fuertemente.

La agenda visoespacial permite que el mundo visual persista en el tiempo, haciendo detallada la retención visual y características como el color, ubicación y forma dentro de una dimensión determinada, que compiten por la capacidad de almacenamiento. La agenda podría tener un papel en la adquisición de conocimiento semántico acerca de la apariencia de los objetos y cómo usarlos, y en la comprensión de los sistemas complejos tales como maquinarias, así como para la orientación espacial y los conocimientos geográficos.

1.3.2.4. Búfer episódico

Éste cuenta con un sistema que puede integrar la información de los otros dos componentes esclavos y la memoria a largo plazo y puede temporalmente almacenar esta información en forma de una representación episódica.

El búfer episódico es un sistema de almacenamiento temporal capaz de integrar información de distintas fuentes, probablemente controlado por el ejecutivo central. Es episódico en el sentido de que sostiene episodios en los que la información es integrada a través del espacio y, posiblemente, extendida en el tiempo (Baddeley, 1996a).

1.3.3. Sustratos neurales de las funciones ejecutivas

Goldberg (2002) describe las FE como la secuencia de sucesos que comporta toda conducta realizada con un propósito, funciones atribuidas a los lóbulos frontales, es por esto por lo que se denominan ejecutivas. El papel de los lóbulos frontales es entonces, el principal sustrato anatómico de las FE, puesto que coordina la información que se recibe de las demás áreas cerebrales.

El desarrollo de las FE está estrechamente relacionado con la maduración del lóbulo frontal y sus conexiones con otras estructuras corticales y subcorticales. Los principales procesos de maduración son la mielinización y la poda sináptica, los cuales actúan sobre el cerebro siguiendo un modelo jerárquico.

La memoria es una función neurocognitiva supramodal, que depende del funcionamiento integrado de numerosos circuitos que se localizan en distintas estructuras del sistema nervioso central y está compuesto por varios subsistemas interrelacionados, comprendiendo muchas submodalidades distribuidas en distintas áreas del cerebro

Los estudios sobre lesiones y neuroimagen han proveído extensa evidencia sobre una asociación entre el funcionamiento ejecutivo y los lóbulos frontales. Al realizar la tarea de N-back, una medida común del funcionamiento ejecutivo, incluyendo memoria de trabajo, se evoca el uso del área prefrontal dorsolateral bilateral (BA 9/46), el área frontal inferior (BA 6/44) y

parietal (BA 7/44). También hay evidencia de activación bilateral en la región frontal dorsal, en tareas en las que se requiere que los sujetos produzcan una secuencia de dígitos o pulsaciones de teclas, una tarea que es conocida por ser ejecutivamente exigente. (Baddeley, Emslie, Kolodny, y Duncan, citado en Baddeley, 2003).

Estudios de lesiones han indicado que la afectación de la región temporoparietal izquierda influye en el bucle fonológico. Los estudios posteriores de neuroimagen han reforzado esta conclusión, identificando el área de Brodmann 40 (BA 40) como el locus del componente de almacenamiento del bucle, y el área de Broca (BA 6/44). Una comparación directa del bucle fonológico y la agenda visoespacial identificó a esta última como principalmente localizada en el hemisferio derecho, en el área parieto-occipital. El ejecutivo central está vinculado a las áreas dorsolaterales del lóbulo frontal, por lo que el daño en esta área puede ocasionar dificultades para mantener y manipular información, planificar y coordinar actividades.

Otras áreas que fueron ampliamente análogas a la activación del hemisferio izquierdo de memoria de trabajo verbal fueron la corteza parietal inferior derecha (BA 40), la corteza premotora derecha (BA 6) y la corteza frontal inferior derecha (BA 47), aunque también hubo activación en la corteza occipital anterior extraestriada (BA 19), que Kosslyn et al. han sugerido que está asociado con el generador de imágenes visuales. (Baddeley, 2003).

La literatura marca la existencia de 3 períodos sensibles en el desarrollo de las funciones ejecutivas, observándose tres picos intensos de activación entre los 4 y 8 años, los 9 y 12 años y posteriormente, entre los 15 y 19 años. Se produce un agudo progreso durante la infancia, especialmente entre los 6 y 8 años. Posteriormente, se produce una desaceleración a inicios de la

adolescencia. (Hernández, 2019). Para entender mejor este progreso, adelante detallaremos este proceso de desarrollo.

1.3.4. Desarrollo de las funciones ejecutivas

Durante los primeros años de vida se estructuran las bases fundamentales de carácter neurofisiológico que van a determinar los procesos psicológicos superiores. Es durante la primera infancia que se asimilan conocimientos, habilidades y hábitos. A lo largo del desarrollo, los niños van siendo más capaces de controlar por sí mismos sus pensamientos, acciones y regular su propia conducta. Este cambio ha ido asociado y vinculado con el desarrollo de las funciones ejecutivas.

Norrie y Mustard (2002) demostraron que un desarrollo deficiente en el cerebro durante la primera infancia puede traer consigo problemas serios en el estado de salud, en el aprovechamiento escolar y en el comportamiento; al encontrarse un retraso en el desarrollo neurológico existe la posibilidad de una disminución en la capacidad de aprendizaje, en la socialización y en el trabajo, además de obstaculizar la correcta evolución intelectual y el desarrollo personal.

Se coincide con lo señalado por López y Siverio (2005), quienes afirman que, si las condiciones son favorables y estimulantes esto tendrá repercusiones inmediatas en el aprendizaje y desarrollo, si son desfavorables o limitadas, actuarán de manera negativa, perjudicando dicho desarrollo, a veces de forma irreversible.

Los neurocientíficos plantean la existencia de períodos sensitivos, el cual López y Siverio (2005) lo definen como aquel momento en que una determinada cualidad o función encuentra las mejores condiciones para su surgimiento y manifestación; asimismo, resaltan que “transitado ya

el período sensitivo, es poco o resulta muy difícil lo que se puede hacer, o se puede lograr”. Estos periodos sensitivos determinan positiva o negativamente el desarrollo de los circuitos neurales. Al respecto, Mustard (2007) afirma que las vías que desempeñan funciones más fundamentales tienden a perder su plasticidad con anterioridad a las destinadas a funciones del más alto nivel.

Siverio (2012) señala que las condiciones de vida y educación del niño en general desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de una personalidad armónicamente desarrollada; esto es, de la forma en cómo se eduque, del sistema de enseñanza y educación desde sus primeros años de vida y de su contexto familiar y/o institución educativa. Es por esto por lo que la atención integral en los primeros años resulta muy importante pues en esta etapa se conforman funciones cerebrales fundamentales relacionadas con el desarrollo sensorial y de lenguaje.

Pérez, Carboni y Capilla (2012) afirman que entre los 6 y 9 años se produce un incremento brusco en la actividad de las regiones frontales de los niños, coincidiendo con el ingreso en el sistema escolar, esto equivale a introducir al niño en un sistema de reglas y códigos de conducta, además de la estimulación y el desarrollo de diversos procesos cognitivos como lo son la atención, la memoria y las funciones ejecutivas.

A estas edades, las FE favorecen la capacidad para iniciar el control de los procesos cognitivos y de las respuestas emocionales, de la modulación de impulsos o de la capacidad de discernir y establecer planes y estrategias de solución.

En contraste, Hermida, Segretín, Lipina, Benarós y Colombo (2010), mencionan que está demostrado que la privación de ambientes escolares enriquecidos ya sea por factores como la

pobreza, migración, enfermedades o desastres naturales y sociales, compromete el desarrollo cognitivo y emocional. Por lo tanto, es vital el acceso a un ambiente que garantice la estimulación de las habilidades de los niños para que la maduración del niño sea óptima.

Desde la perspectiva de las neurociencias, la privación de un ambiente enriquecido favorece las dificultades en la maduración de las células que forman la sustancia blanca del cerebro y en que se produzca la cantidad adecuada de mielina en las fibras nerviosas, lo que da como consecuencia alteraciones cognitivas y en la conducta social, puesto que estas células integran el sistema de conectividad cerebral. (Ursache y Noble, 2016).

1.3.5. Neuroaprendizaje

Actualmente, están surgiendo nuevas teorías acerca de cómo es que el cerebro aprende, las diferencias individuales y los estilos de aprendizaje de cada alumno. Gracias a la relación interdisciplinaria entre las neurociencias, la psicología cognitiva y la pedagogía, se ha formado la *neuroeducación*, cuyo objetivo es saber cómo el cerebro aprende y de qué manera se estimula mientras se desarrolla. La neuroeducación nos da otra perspectiva acerca del proceso enseñanza-aprendizaje desde la neurociencia aplicada.

El neuroaprendizaje es una disciplina que combina la psicología, la pedagogía y la neurociencia para explicar cómo funciona el cerebro en los procesos de aprendizaje. Existen períodos sensibles en el desarrollo cognitivo del ser humano relacionados con el aprendizaje, el cual se da en las primeras etapas de la vida, que van desde el nacimiento hasta los tres años donde se considera que se crean más conexiones sinápticas, sin embargo, este período se extiende hasta los diez años (Pherez, Vargas y Jerez, 2018). Para que el aprendizaje ocurra, se requieren ciertas habilidades académicas mencionadas a continuación, extendiéndose el tema de

las habilidades aritméticas, donde podemos encontrar las habilidades de cálculo mental, resolución de problemas y razonamiento.

1.3.6. Habilidades académicas

1.3.6.1. Lectura

Las unidades de texto, de fácil acceso para el alumnado de educación infantil, se clasifican en unidades básicas de procesamiento de la lectura (letra o grafema), fonológicas (sílabas), intermedias menores a una palabra (coda o rima), mínima significativa (morfema), natural de la escritura (palabra) o superiores a la palabra (cláusula, frase u oración). Con base en la realización de tareas con dichas unidades, son varios los estudios cuyo objetivo es concretar los principales predictores y precursores relacionados con la lectura (Sellés, Martínez y Vidal-Abarca, 2012). Sin embargo, antes de abordar tareas propias de la lecto-escritura, se recomienda introducir elementos como la sensibilidad al sonido (tareas de rima o aliteración) o el conocimiento fonológico (Sellés, Martínez y Vidal-Abarca, 2012), puesto que se ha comprobado que el éxito lector se correlaciona especialmente con la decodificación más que con la comprensión (Scarborough, 2002).

1.3.6.2. Escritura

La comunicación humana se logra por medio de elementos tanto extralingüísticos, como paralingüísticos, metalingüísticos y no lingüísticos, así como por el lenguaje en sus elementos orales (habla-escucha), escritos (lectura y escritura) y gestuales. El lenguaje está constituido por componentes formales, de contenido y de uso, entre los cuales hay un determinismo recíproco actuando simultáneamente. Estos componentes del lenguaje se adquieren y se desarrollan como procesos tanto en el lenguaje oral como en el escrito. (Guarneros y Vega, 2014)

En el aprendizaje del lenguaje escrito, la conciencia fonológica no es una habilidad que se desarrolle naturalmente, requiere que el maestro funcione como mediador entre los niños y los componentes fonológicos de las palabras haciéndolos tomar conciencia de ellos y enseñándoles la integración de las secuencias de fonemas de las palabras orales para formar las palabras escritas. Su objetivo es lograr el nivel de asociación exitoso de los componentes fonémicos del lenguaje oral con los ortográficos del lenguaje escrito. (Guarneros y Vega, 2014)

1.3.6.3. Aritmética

Las investigaciones parecieran indicar que el sentido numérico es innato, tanto en el ser humano como en otras especies de animales. Sin embargo, los procesos complejos de pensamiento matemático simbólico y verbalizado, son características adquiridas condicionadas al proceso de desarrollo neurocognitivo y los procesos de enseñanza y aprendizaje, que se llevan a cabo únicamente en la especie humana (Serra-Grabulosa et al., 2010; Vargas-Vargas, 2013), citado en Del Gatto y Moncada, (2015).

Con respecto a este punto Piaget (citado en Del Gatto y Moncada, 2015) plantea que el sentido numérico aparece alrededor de los 5 años de edad y para su ocurrencia es necesaria la presencia previa de diversas habilidades lógico-matemáticas, tales como: la capacidad de razonar a partir de la propiedad transitiva (si A es mayor que B, y B es mayor que C, entonces A será mayor a C) y la conservación del número, es decir, la capacidad establecer correspondencias biunívocas entre dos conjuntos.

Sumado a esto, es importante considerar que, en la medida que los niños crecen y empiezan a ser capaces de desarrollar procesos matemáticos simbólicos más complejos, el uso de su cuerpo para realizar cálculos, especialmente el uso de sus dedos para sumar o restar se vuelve

más importante, ya que el funcionamiento conjunto de las cortezas motoras y sensoriales más su maduración neurofuncional es de capital importancia para el desarrollo de las competencias aritméticas; de igual forma las áreas de audición y lenguaje son fundamentales, porque, aparentemente el cerebro emplea inicialmente el sentido viso-espacial de la cantidad, y luego lo combina con los símbolos lingüísticos de natura matemática que aprende y están relacionados con el lenguaje. Y cuando se realiza un cálculo, ambos sistemas trabajan al unísono o de forma independiente (Vargas-Vargas, 2013), citado en Del Gatto y Moncada, (2015).

Existen factores que según De Andrés (2012, citado en Del Gatto y Moncada, 2015) favorecen el conocimiento y razonamiento lógico-matemático, entre los que se encuentran: “la observación, la intuición, la imitación que ayuda a trasladar el conocimiento matemático a las situaciones diarias y el razonamiento lógico, el cual permite que se llegue a una conclusión a partir de la implementación de ciertos juicios verdaderos” (p.8).

La génesis del pensamiento lógico-matemático radica en la formación de esquemas motores y perceptuales, lo que conduce posteriormente a la agrupación, clasificación y reconocimiento de objetos pertenecientes a muy diversos conjunto de elementos, elaborando además las relaciones entre los objetos, estableciendo semejanzas y diferencias que posteriormente llevará a que se establezcan relaciones de orden y series entre los objetos que por último, permite establecer el concepto de cantidad (De Andrés, 2012 citado en Del Gatto y Moncada, 2015).

A manera de contraste y, como se señaló anteriormente, Piaget establece que no existe estrictamente un desarrollo de habilidades lógico-matemáticas, sino que la evolución de estas depende de la adquisición de habilidades generales, dividiendo las mismas en las siguientes

etapas: sensorio-motriz (0-2 años), preoperacional (2-7 años), operaciones concretas (7-11 años) y por último la etapa de operaciones formales (a partir de los 11 años). (Del Gatto y Moncada, 2015).

De todo lo anteriormente expuesto cabe inferir que la Aritmética está constituida por una serie de subprocesos; en el desarrollo de una de las pruebas neuropsicológicas infantiles más completas del momento, la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI), que se utilizó en el estudio de Del Gatto y Moncada (2015), consideraron como subdominios de la Aritmética: Conteo, Cálculo, Manejo Numérico y Razonamiento Lógico-Matemático, los cuales llevan el mismo nombre que los procesos psicológicos subyacentes, siendo estos definidos a continuación:

1. Conteo

Con respecto al desarrollo de esta habilidad aritmética, Gelman y Gallistel (citado en Del Gatto y Moncada, 2015) proponen cinco principios que marcan hitos de desarrollo que conllevan a todo infante a aprender a contar correctamente, siendo estos: (a) el principio de correspondencia uno a uno, en el cual el niño debe comprender que los objetos pertenecientes al conjunto deben ser contados por completo, y que sólo pueden contarse una vez; (b) el principio de orden estable, el cual indica que los números, al igual que las palabras que los representan deben ser utilizadas en un orden concreto y estable; (c) el principio de cardinalidad, en el que se explica que la última palabra o número utilizada en el conteo de los objetos es el que va a representar el número de objetos en el conjunto (d) el principio de abstracción, en el cual se explica que sin importar las características externas, los principios anteriores pueden ser aplicados a cualquier tipo de conjunto de objetos o situaciones; y (e) el principio de irrelevancia en el orden, el cual implica que el resultado del conteo no variará aunque el orden para enumerar a los objetos cambie.

2. Cálculo

El origen etimológico de esta palabra proviene del latín *calculare* y es un procedimiento cuantitativo de abstracción que radica en el establecimiento y/o realización de cálculos matemáticos con la intención de asignarle un número cardinal como representación de los elementos constituyentes de un determinado objeto o sujeto (Matute et al., 2007).

El aprendizaje del cálculo se basa en la adquisición de habilidades en conteo, ante lo cual ambos procesos están estrechamente ligados entre sí, convirtiéndose el conteo en una estrategia básica para la realización de cálculos aritméticos (García, citado en Del Gatto y Moncada, 2015).

3. Manejo Numérico

Este hace referencia al dominio y experticia, mediada por la automatización de las tareas, que un sujeto puede alcanzar en la utilización de los axiomas aritméticos en las tareas de relaciones espaciales, conceptos básicos, categorización y clasificación, seriación y secuenciación, noción de cantidad y número, correspondencia uno a uno y operaciones (Matute et al., 2007).

4. Razonamiento Lógico-Matemático:

Es definido como la capacidad de identificar, relacionar y operar, las cuales son las bases necesarias para adquirir el conocimiento matemático que permite desarrollar las competencias que se refieren a la habilidad de solucionar situaciones nuevas. Esta capacidad de identificar, relacionar y operar según Sagüillo (2008, citado en Del Gatto y Moncada, 2015), está basada en una “serie de presuposiciones de sentido común, las cuales permiten describir hechos lógicos matemáticos objetivos (p.5)”.

1.3.7. Relación entre la memoria de trabajo y habilidades de cálculo aritmético

En la actualidad, es de gran interés el estudio de la relación entre la memoria de trabajo (MT) y las habilidades aritméticas para crear estrategias de intervención dirigidas a la mejora de esta habilidad. Relaciones entre la MT y el desempeño matemático son discutidas en la literatura, pero todavía son controvertidos los resultados sobre cuales componentes de la MT desempeñan un papel destacado en la competencia numérica. Corso (2018), en su estudio sobre la memoria de trabajo, sentido numérico y rendimiento aritmético, correlacionó dos de los componentes de la memoria de trabajo, el ejecutivo central y el fonológico con el desempeño aritmético y el desempeño en sentido numérico en estudiantes de 4to a 7mo año de la enseñanza fundamental con desempeño bajo y mediano en aritmética. Las edades de los participantes fueron entre 10 y 14 años. Como resultados obtuvieron que un mejor desempeño en el ejecutivo central se correlacionó con mejor desempeño en el sentido numérico y en aritmética. Sin embargo, el mismo no fue evidenciado para el componente fonológico. Algunos aspectos metodológicos como la edad de los participantes y las tareas usadas para medir las variables pueden explicar por qué hay variaciones en los resultados de los componentes relacionados con el desempeño aritmético.

Allen, Giofré, Higgins y Adams (2020) realizan un estudio llamado Predictores de memoria de trabajo en las matemáticas escritas. En este estudio se examina las contribuciones de la memoria de trabajo verbal y espacial-simultánea y espacial secuencial, con las matemáticas en los niños que cursan tercer año de primaria. Fueron evaluados 214 niños de 7 y 8 años, con una batería con tareas de memoria de trabajo al lado de un test de matemáticas estandarizado. Los resultados demostraron que la mayor contribución fue de la memoria de trabajo verbal, seguida de las medidas de la espacial-simultánea. En conclusión, este estudio confirma una relación

positiva entre las tareas de memoria de trabajo y los logros en las matemáticas. Otras tareas verbales y numéricas parecen ser más predictivas del rendimiento matemático cuando se compara directamente con tareas espaciales simultáneas y espaciales secuenciales, lo que sugiere que la información numérica es de mayor valor predictivo que la información visual cuando los dos se comparan directamente.

Según Castro, Amor, Gómez, y Dartnel (2017), quienes estudiaron la contribución de los componentes de la memoria de trabajo a la eficiencia en aritmética básica, notaron que la contribución de los componentes de la MT varía en la medida que aumenta la edad y la exposición a la enseñanza formal de las matemáticas. Encontraron que, en los niños de menor edad, de 1ero y 2do grados, el funcionamiento del componente del ejecutivo central mostró una contribución única en la explicación de la varianza en el rendimiento en aritmética básica, mientras que los niños mayores de 3ero y 4to grados, la agenda visoespacial fue el componente con contribución única.

Se ha demostrado que la memoria de trabajo, la manipulación y el mantenimiento de la información en mente, juega un papel clave en las matemáticas (Cragg, Richardson, Hubber, Keeble y Gilmore, 2017). En 2018, Formoso, Injoque-Ricle, Jacobovich, y Barreyro presentan un estudio sobre la resolución de problemas aritméticos, velocidad de procesamiento y memoria de trabajo en niños de 4, 5 y 6 años. Lo que buscaron, era caracterizar el desempeño de niños en problemas aritméticos teniendo en cuenta la estrategia utilizada, el tipo de operación y la edad. Los niños de 4 años recurrieron principalmente a ayudas visuales, mientras que los niños de 5 y 6 años utilizaron mayormente el conteo de dedos y el cálculo mental. Los puntajes en problemas aritméticos se asociaron con los obtenidos para los componentes verbal y viso espacial de la memoria de trabajo. En el caso de los niños que dependían de ayudas visuales o conteo con

dedos para resolver las operaciones el componente que predijo de forma significativa su rendimiento fue el viso espacial, mientras que ambos componentes de la memoria de trabajo predijeron el rendimiento de aquellos niños que utilizaban principalmente el cálculo mental. El grupo de mayor edad, de hecho, utilizó el cálculo mental en la mayoría de los casos y significativamente más que los otros grupos de menor edad, lo que sugiere que a esta edad los niños pueden usar el conteo subvocal de manera eficiente y que probablemente puedan recuperar algo de aritmética básica de la memoria a largo plazo. Este trabajo muestra que hay un cambio de estrategias dependiendo de la edad, por lo que un estudio comparativo entre niños de 6 y 7 años sería interesante para ver si la estrategia usada varía también en esta.

Singer, Ruiz y Cuadro (2018), estudiaron cuál es la contribución del procesamiento fonológico, vocabulario, memoria de trabajo y del sistema numérico aproximado en el desempeño de la eficacia en cálculo en general en la etapa escolar, específicamente entre 3ero y 6to grado con niños de entre 9 y 11 años. En los resultados se puede observar que los predictores significativos de cálculo aritmético fueron la edad cronológica y también la memoria de trabajo, aunque la prueba utilizada, “recuerdo serial de dígitos (inverso)” de la batería del test de Memoria de trabajo, está considerado como un test que mide la habilidad del ejecutivo central, dejando de lado los otros elementos de la memoria de trabajo como el búfer episódico, la agenda viso espacial y el bucle fonológico.

Mercader, Puig, Rodrigo, Abellán y Siegenthaler (2019) estudiaron las funciones ejecutivas de memoria de trabajo e inhibición para determinar si se constituyen como marcadores diferenciales de las dificultades en los dominios de cálculo y resolución de problemas al inicio de la escolaridad. La edad de los participantes fue de 5 a 6 años y se categorizaron en 4 grupos en función de su rendimiento en los subtest de cálculo y resolución de problemas: dificultades

iniciales en cálculo (DC); dificultades iniciales en resolución de problemas (DRP); dificultades iniciales en ambos dominios (DC+DRP) y rendimiento medio (RM). Contrario a lo encontrado por Castro et al (2017), en el estudio de Mercader et al, no se encontraron diferencias en las tareas de memoria de trabajo visoespacial en ninguno de los grupos. Este hecho podría explicarse en base a factores como la inclusión de grupos diferenciados en función del dominio matemático afectado, la edad de la muestra o las pruebas utilizadas. Futuros trabajos deberían profundizar en esta cuestión e incorporar más variables de FE como los demás componentes de la memoria de trabajo, ya que en este estudio solo se tomaron en cuenta el componente verbal y el viso espacial.

Formoso, Injoque-Ricle, Jacobovich, y Barreyro (2017), en su estudio “Cálculo mental en niños y su relación con habilidades cognitivas”, buscaron analizar si las variables memoria de trabajo verbal, memoria de trabajo visoespacial, velocidad de procesamiento y habilidad verbal pueden predecir la habilidad de niños de 6 años para el cálculo mental durante la realización de problemas aritméticos simples. Este estudio fue más específico que los mencionados anteriormente, enfocándose en el cálculo mental, lo cual implica la codificación y el almacenamiento temporal de la información con la que se va a operar, la identificación y recuperación de los algoritmos y procedimientos pertinentes. Los resultados son contrarios a estudios realizados en adultos y niños mayores en los cuales el mayor peso recae sobre la MT verbal. Es posible que a medida que los niños crecen la automatización de ciertos procesos de conteo y el almacenamiento de hechos aritméticos en la memoria de largo plazo produzca que dependan en mayor medida de la MT verbal para la resolución de este tipo de cálculos por lo que sería de interés analizar si sucede lo mismo con el cálculo escrito.

En argentina, López (2017) realizó un estudio longitudinal que profundizó en el conocimiento sobre la incidencia de los componentes de la memoria de trabajo en actividades de

cálculo aritmético mental en niños. Se les evaluó durante tres años consecutivos, primero, segundo y tercer año de primaria y las medidas demostraron que los componentes se desarrollan progresivamente. También concluyeron que el cálculo mental tiene como principal predictor el componente ejecutivo central en los grados evaluados.

Vernucci, Canet-Juric, Andrés y Burin (2017), analizaron la capacidad explicativa de los componentes de la memoria de trabajo en habilidades académicas de comprensión lectora y cálculo matemático en niños de edad escolar entre 9 a 11 años. Los componentes de almacenamiento verbal y ejecutivo explicaron el cálculo matemático, por la capacidad de retener y mantener activa la información verbal recientemente leída, de recuperar información de la memoria a largo plazo y de poder integrar ambas. En este estudio, la edad no tuvo una contribución significativa, lo cual indica que en niños de 9 a 11 años esta variable no contribuye con una porción de varianza adicional a la explicada por los componentes de la memoria de trabajo para predecir el cálculo matemático, por lo que es de interés estudiar si en otras etapas de desarrollo la edad sí tiene una contribución significativa.

1.3.8. Habilidades Intelectuales

En los años 90, un grupo de expertos, en un intento por generalizar las ideas más importantes presentes en las definiciones de diversos autores, formularon el siguiente concepto: “La inteligencia es una capacidad mental muy general que permite razonar, planificar, resolver problemas, pensar de modo abstracto, comprender ideas complejas, aprender con rapidez, y aprender de la experiencia” (Neisser y cols, 1996).

Factor g de Spearman

En la teoría del factor g de Spearman (1904, 1927), se plantea que la inteligencia puede ser explicada en función un factor de capacidad mental general “g” y un gran número de factores específicos “s”. g es una habilidad fundamental que interviene en todas las operaciones mentales, representa la energía mental y se moviliza en tareas no automatizadas. Las tareas cognitivas más cargadas de g son aquellas que exigen razonamiento deductivo o inductivo, visualización espacial, razonamiento cuantitativo, conocimiento y razonamiento verbal, y demandan exigencias mínimas de conocimiento especializado.

Inteligencia Cristalizada e Inteligencia Fluida

Cattel (1943), influido por la teoría por la teoría de inteligencia general o factor g de Spearman (1904), postuló la existencia de dos tipos diferentes de inteligencia: la inteligencia cristalizada (Gc) y la inteligencia fluida (Gf). Gc hace referencia al conocimiento adquirido mediante la cultura y la escolarización formal, se refiere a la riqueza, amplitud y profundidad del conocimiento adquirido, mientras que Gf hace referencia a una mezcla de diferentes procesos que no dependen del conocimiento disponible y posibilitan la resolución de problemas ante situaciones imprevistas, es el uso intencionado de diversas operaciones mentales en la resolución de problemas nuevos, incluye la formación de conceptos e inferencias, clasificación, generación y evaluación de hipótesis, identificación de relaciones, comprensión de implicaciones, extrapolación y transformación de información (McGrew, 2009; McGrew & Evans, 2004; Kane & Gray, 2005). Tanto Gc como Gf se relacionan con diferentes habilidades cognitivas, aunque, al parecer, de un modo específico y diferenciado.

Al analizar la relación entre Gf y Gc con los tres componentes de la FE propuestos por Miyake et al. (2000), los autores encontraron que sólo la memoria de trabajo correlacionó tanto con Gc como con Gf. Según Ackerman (1996), Gf y Gc son dos capacidades generales (inteligencia como proceso vs inteligencia como conocimiento), que están involucradas en el funcionamiento cognitivo.

1.3.9. Consideraciones éticas

En este trabajo, al tener como área de estudio el ser humano, se tuvieron criterios establecidos sobre principios éticos fundamentales que sirvieron de guía durante el trabajo investigativo y de esta manera se fue coherente durante todo el proceso. Los principios éticos que constituyeron este trabajo son:

Principio de totalidad o integridad: en este estudio se trabajó con información recolectada de niños y niñas, y su integridad como persona está conformada por diferentes aspectos como el psicológico, fisiológico, social y espiritual, por lo que cada aspecto se trató de manera que no se vea afectado a raíz de la investigación.

Principio de justicia: en la investigación, se tuvo presente siempre las consecuencias que pudieron tener los actos llevados a cabo en el trabajo investigativo, respetando, valorando y reconociendo el trabajo del equipo, admitiendo los errores que surgieron en el proceso y buscando siempre consecuencias buenas del actuar investigativo.

Principio de beneficencia: se buscó trabajar siempre centrado en la búsqueda del bienestar de los participantes, logrando los máximos beneficios y reduciendo al mínimo los riesgos al que puedan estar expuestos.

Principio de no maleficencia: Los procedimientos de la investigación tuvieron el deber de no causar daño a la integridad de los niños y niñas, ofreciendo un trato respetuoso con la totalidad de su persona.

Confidencialidad: Se manejó con prudencia y madurez para la conservación de los datos recolectados de las evaluaciones, proveyendo un manejo adecuado y privado de los resultados.

En base a estos principios, también se añade que como investigador se garantizó que todo el proceso investigativo se orientó a la búsqueda de la verdad y nunca se faltó a este principio. Esto se aplicó en cada proceso de la investigación, en la elaboración de los informes y al presentar resultados, y de ninguna manera se pretendió distorsionar para beneficio propio o en favor de terceros.

En el caso de esta investigación el documento que se utilizó para resguardar la confidencialidad de la información es una cesión de derechos de uso de una base de datos de niños de 6 y 7 años atendidos por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica “Mayra Vargas Fernández” ISIP’s en el 2019.

Capítulo II

2. Técnicas e instrumentos

2.1. Enfoque y modelo de investigación

La investigación estuvo enmarcada dentro de una metodología cuantitativa que, analiza y estudia aquellos fenómenos observables, que son susceptibles de medición, análisis matemático y control experimental. Este implica la división de variables dependientes e independientes para explicar la realidad (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Esta metodología cuantifica relaciones entre variables, la variable independiente o predictiva y la variable dependiente o resultado. El diseño que se utilizó fue de tipo no experimental, comparativo correlacional. El aspecto comparativo, analiza las diferencias en las variables, en este caso la edad, pues se pretendió comparar la memoria de trabajo entre niños de 6 y 7 años. Se estableció una hipótesis sobre las diferencias en las variables de las unidades a ser comparadas. El diseño de correlación se utilizó para examinar si los cambios en una variable, la memoria de trabajo y sus componentes, están relacionados a los cambios de la otra variable, habilidad de cálculo mental aritmético.

Respecto al momento en el cual los datos fueron recolectados en el tiempo, este estudio fue de tipo transversal, pues las variables son identificadas en un punto en el tiempo.

Hipótesis de investigación: Existen diferentes niveles de influencia de los componentes de la memoria de trabajo en la habilidad de cálculo mental, según la edad.

2.2. Técnicas

2.2.1. Técnicas de muestreo

El muestreo fue por disponibilidad, luego de la depuración de la base de datos ENI cedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica (ISIPs) “Mayra Vargas Fernández”, a fin de realizar un estudio con 54 niños preescolares de 6 y 7 años, niños y niñas, evaluados por ISIPs durante febrero del 2019.

La decisión de analizar una base de datos existente se fundamentó en que actualmente la Escuela de Ciencias Psicológicas carece de versiones digitales de los paradigmas experimentales, impidiendo la evaluación a distancia, y, además, la legislación vigente para la protección de la niñez a través del confinamiento en sus hogares, derivados de las disposiciones del gobierno de Guatemala en torno a la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2.

Criterios de inclusión: niñas y niños guatemaltecos de 6 a 7 años, atendidos por ISIPs durante 2019 y sus pares escolares de escuelas de zona 11, estos datos fueron extraídos de la base de datos cedida por ISIPs.

Aspectos éticos: Se contó con el consentimiento y asentimiento informado, los cuales fueron recolectado al momento del levantamiento de datos. No se hicieron exclusiones por sexo, género, procedencia étnica ni afiliaciones por credo, ni rendimiento académico. El rigor a través de la validez y confiabilidad de la recolección de la información se calculó y reportó, independientemente de sus resultados. Así mismo, el estudio tomará como base los principios, normas y lineamientos éticos dictados en el Código de Ética Profesional del Colegio de Psicólogos, específicamente la garantía de privacidad y confidencialidad de la información; no

discriminación por condiciones ajenas a los criterios de inclusión y exclusión planteados, honestidad, exactitud y objetividad por parte del equipo investigador (Colegio de Psicólogos de Guatemala, 2011, p. 23). Se establece el compromiso de no publicar por ningún medio, los resultados individuales de cada evaluación, asociados a algún nombre o código de identificación de cada niño.

2.2.2. Técnicas de recolección de datos

La recopilación de datos se realizó a través de la cesión de derechos de uso de la base de datos proporcionada por ISIPs. Esto implicó la ausencia de recolección de datos en campo, pero en paralelo la documentación física de la cesión citada, vinculando el quehacer del Instituto con el de la Unidad de Investigación Profesional de la Escuela de Psicología, USAC.

2.2.3. Técnicas de análisis de datos

La base de datos cedida se depuró sin imputar valores perdidos.

Las variables con las que se trabajaron fueron continuas para poder lograr un mayor poder estadístico, es decir, una mayor resolución estadística. La complejidad de las técnicas que se utilizaron fue bivariada $Y=f(x)$, teniendo memoria de trabajo como variable x y habilidad de cálculo mental como la variable y .

Se realizaron análisis descriptivos de la muestra que incluyeron la edad, sexo, grado, repetencia de grado, institución educativa a la que pertenecen, tipos de inteligencia por grupos de edad y tipo de institución. Los mismos fueron representados por gráficos de pie elaborados en Microsoft Excel.

Se realizaron diagramas de dispersión simple e histogramas por cada una de las variables para analizar el comportamiento de los puntajes obtenidos por la muestra.

Se realizó pruebas de normalidad con el test de Kolmogorov-Smirnov, ya que la cantidad depurada de informantes es mayor a 50 y con esto se determinó utilizar procedimientos no paramétricos, en donde el valor debe ser $p > 0.05$. Según el resultado de la prueba se rechazó la Hipótesis Nula (H_0) que afirma que los datos son normales y se aceptó la Hipótesis Alternativa (H_a) que nos dice que los datos no son normales.

Para determinar el objetivo 1, se crearon perfiles neurocognitivos en donde se evaluaron las medias de los puntajes obtenidos en las tareas que evalúan los componentes de la Memoria de Trabajo y la habilidad de cálculo mental. Este análisis se realizó por grupos de edad y tipo de institución.

Para el objetivo 2, se utilizó una prueba de correlación de Rho Spearman. La interpretación de coeficiente de Spearman oscila entre -1 y +1, indicándonos asociaciones negativas o positivas respectivamente, 0 cero, significa no correlación, pero no independencia ($-1 \leq \rho \leq 1$). Las variables que se relacionaron fueron el Ejecutivo Central, el Bucle Fonológico, la Agenda Visoespacial, el Búfer Episódico, Inteligencia Cristalizada, Inteligencia Fluida y CI Compuesto con la habilidad de cálculo mental, según la edad y tipo de institución, donde:

- **H₀:** No existe correlación significativa entre el Ejecutivo Central y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 6 años de ISIPs.
- **H_a:** Existe correlación significativa entre el Ejecutivo Central y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 6 años de ISIPs.

- **Ho:** No existe correlación significativa entre el Bucle Fonológico y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 6 años de ISIPs.
- **Ha:** Existe correlación significativa entre el Bucle Fonológico y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 6 años de ISIPs.
- **Ho:** No existe correlación significativa entre el Agenda Visoespacial y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 6 años de ISIPs.
- **Ha:** Existe correlación significativa entre el Agenda Visoespacial y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 6 años de ISIPs.
- **Ho:** No existe correlación significativa entre el Búfer Episódico y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 6 años de ISIPs.
- **Ha:** Existe correlación significativa entre el Búfer Episódico y habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 6 años de ISIPs.
- **Ho:** No existe correlación significativa entre la Inteligencia Cristalizada y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 6 años de ISIPs.
- **Ha:** Existe correlación significativa entre la Inteligencia Cristalizada y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 6 años de ISIPs.
- **Ho:** No existe correlación significativa entre la Inteligencia Fluida y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 6 años de ISIPs.
- **Ha:** Existe correlación significativa entre la Inteligencia Fluida y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 6 años de ISIPs.
- **Ho:** No existe correlación significativa entre el CI Compuesto y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 6 años de ISIPs.

- **Ha:** Existe correlación significativa entre el CI Compuesto y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 6 años de ISIPs.
- **Ho:** No existe correlación significativa entre el Ejecutivo Central y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 7 años de ISIPs.
- **Ha:** Existe correlación significativa entre el Ejecutivo Central y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 7 años de ISIPs.
- **Ho:** No existe correlación significativa entre el Bucle Fonológico y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 7 años de ISIPs.
- **Ha:** Existe correlación significativa entre el Bucle Fonológico y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 7 años de ISIPs.
- **Ho:** No existe correlación significativa entre el Agenda Visoespacial y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 7 años de ISIPs.
- **Ha:** Existe correlación significativa entre el Agenda Visoespacial y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 7 años de ISIPs.
- **Ho:** No existe correlación significativa entre el Búfer Episódico y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 7 años de ISIPs.
- **Ha:** Existe correlación significativa entre el Búfer Episódico y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 7 años de ISIPs.
- **Ho:** No existe correlación significativa entre la Inteligencia Cristalizada y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 7 años de ISIPs.

- **Ha:** Existe correlación significativa entre la Inteligencia Cristalizada y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 7 años de ISIPs.
- **Ho:** No existe correlación significativa entre la Inteligencia Fluida y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 7 años de ISIPs.
- **Ha:** Existe correlación significativa entre la Inteligencia Fluida y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 7 años de ISIPs.
- **Ho:** No existe correlación significativa entre el CI Compuesto y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 7 años de ISIPs.
- **Ha:** Existe correlación significativa entre el CI Compuesto y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas de 7 años de ISIPs.

- **Ho:** No existe correlación significativa entre el Ejecutivo Central y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas pares escolares de 7 años.
- **Ha:** Existe correlación significativa entre el Ejecutivo Central y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas pares escolares de 7 años.
- **Ho:** No existe correlación significativa entre el Bucle Fonológico y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas pares escolares de 7 años.
- **Ha:** Existe correlación significativa entre el Bucle Fonológico y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas pares escolares de 7 años.
- **Ho:** No existe correlación significativa entre el Agenda Visoespacial y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas pares escolares de 7 años.
- **Ha:** Existe correlación significativa entre el Agenda Visoespacial y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas pares escolares de 7 años.

- **Ho:** No existe correlación significativa entre el Búfer Episódico y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas pares escolares de 7 años.
- **Ha:** Existe correlación significativa entre el Búfer Episódico y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas pares escolares de 7 años.
- **Ho:** No existe correlación significativa entre la Inteligencia Cristalizada y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas pares escolares de 7 años.
- **Ha:** Existe correlación significativa entre la Inteligencia Cristalizada y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas pares escolares de 7 años.
- **Ho:** No existe correlación significativa entre la Inteligencia Fluida y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas pares escolares de 7 años.
- **Ha:** Existe correlación significativa entre la Inteligencia Fluida y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas pares escolares de 7 años.
- **Ho:** No existe correlación significativa entre el CI Compuesto y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas pares escolares de 7 años.
- **Ha:** Existe correlación significativa entre el CI Compuesto y la habilidad de cálculo mental en niños y niñas pares escolares de 7 años.

Para el objetivo 3, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney que responde a la mediana, donde el valor $p < 0.05$ rechaza la H_0 y un valor de $p > 0.05$ la acepta. Las hipótesis de este objetivo son:

- **Ho:** No existen diferencias significativas en el desempeño de los componentes de la memoria de trabajo y el desempeño de la habilidad de cálculo mental entre niños y niñas, de 6 y 7 años.

- **H_a**: Existen diferencias significativas entre la relación de los componentes de la memoria de trabajo y el desempeño de la habilidad de cálculo mental entre niños y niñas, de 6 y 7 años.
- **H_o**: No existen diferencias significativas entre la relación de los componentes de la memoria de trabajo y el desempeño de la habilidad de cálculo mental entre niños y niñas, según el tipo de institución.
- **H_a**: Existen diferencias significativas entre la relación de los componentes de la memoria de trabajo y el desempeño de la habilidad de cálculo mental entre niños y niñas, según el tipo de institución.

SPSS: Como Software se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 25.

2.3. Instrumentos

El instrumento utilizado en esta investigación fue la ENI: La Evaluación Neuropsicológica Infantil, es una batería desarrollada para población infantil de Latinoamérica. Su estandarización recibió el rigor metodológico que requiere la estandarización de un instrumento de evaluación y se llevó a cabo procedimientos de confiabilidad y validez. El objetivo de esta es examinar el desarrollo neuropsicológico y ha sido diseñada para niños con edades que van de los 5 a los 16 años (Matute, Rosselli, Ardila y Ostrosky, 2013).

Este instrumento comprende la evaluación de 12 procesos neuropsicológicos: habilidades construccionales, memoria (codificación y evocación diferida), habilidades gráficas, habilidades perceptuales (visuales, auditivas y táctiles), lenguaje que incluye la expresión, comprensión y repetición, habilidades metalingüísticas, habilidades espaciales, atención (visual y auditiva), habilidades conceptuales, funciones ejecutivas, lectura, escritura y aritmética. Además, consta de

dos anexos: uno de ellos dirigido a evaluar la lateralidad manual y el otro, la presencia de signos neurológicos blandos. (Matute et al. 2013).

Para fines de esta investigación se detallaron las pruebas de ENI que serán de utilidad para evaluar los componentes de memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental:

Variables	Prueba ENI
Ejecutivo Central	<p><u>Dominio Atención</u> <u>Subdominio Visual</u> Cancelación de dibujos: Incluye una página con una serie de dibujos de 44 conejos grandes y pequeños. El niño debe tachar con un lápiz los conejos grandes, lo más rápido posible, dentro de un tiempo límite de un minuto. Se da un punto por cada conejo correctamente tachado y se sustrae un punto por cada conejo pequeño señalado. La puntuación máxima es 44.</p> <p>Cancelación de letras (paradigma AX): Incluye una página con 82 letras distribuidas en varios renglones. El niño debe tachar con un lápiz la letra X, únicamente cuando ésta está precedida por la letra A. El tiempo límite es un minuto. Se da un punto por cada letra X correctamente tachada y se sustrae un punto por cada letra incorrectamente tachada. La puntuación máxima es 82.</p> <p>Puntaje máximo total: 126</p> <p><u>Subdominio Auditiva</u> Dígitos en progresión: El niño debe repetir series de números, empezando por series de dos números y terminando con una serie de ocho números. La puntuación representa el número de dígitos repetidos correctamente. La puntuación máxima es 8.</p> <p>Dígitos en regresión: El niño debe repetir en orden inverso series de números, comenzando con series de dos dígitos y terminando con series de 7. La puntuación representa el número de dígitos repetidos correctamente. La puntuación máxima es 7.</p> <p>Puntaje máximo total: 15</p> <p>Total global: 141</p>

<p>Bucle Fonológico</p>	<p><u>Dominio Fluidez</u> <u>Subdominio Fluidez Verbal</u> Fluidez semántica: Incluye dos categorías: animales y frutas. Se aplican de manera individual. El niño debe decir el mayor número posible de animales (o frutas) en un minuto. Se da un punto por cada animal (o fruta). La puntuación total es el número total de animales (o frutas) dichos en un minuto.</p> <p>Fluidez verbal fonémica: Durante un minuto el niño debe producir el mayor número de palabras dentro de una categoría fonológica. Se asigna 1 punto por cada palabra dicha correctamente. No se toman en cuenta los nombres propios ni las palabras repetidas (perseveraciones) ni las derivadas. La puntuación total para cada categoría se obtiene sumando los puntajes individuales.</p> <p>Total global: El puntaje dependerá del total alcanzado en cada tarea.</p>
<p>Agenda Visoespacial</p>	<p><u>Dominio Memoria (Evocación diferida)</u> <u>Subdominio Evocación de estímulos visuales</u> Recuperación de la figura compleja: El niño dibuja, sin la presencia del modelo, la figura copiada anteriormente en la prueba “copia de una figura compleja”. Se califica igual que la copia (la figura geométrica copiada contiene 10 elementos para los niños menores de 10 años y 13 elementos para los niños de 10 años o más. Cada elemento se califica por separado. Se da un punto por cada unidad correctamente copiada y 0,5 si la unidad se copia con errores, pero se reconoce. Se califica, además, la correspondencia de tamaño (un punto) y de orientación (un punto)). La puntuación máxima es 12 para niños entre los 5 y los 8 años y 15 para los niños entre 9 y 16 años.</p> <p>Recuperación espontánea de la lista de figuras: El niño debe dibujar las figuras geométricas presentadas en la parte de codificación de la memoria visual del apartado 2.2.1. Se da un punto por cada figura evocada. La puntuación máxima total es 9 para niños entre los 5 y los 8 años y 12 para los niños entre 9 y 16 años.</p> <p>Recuperación por claves: Se nombran, de una en una, las tres categorías a las que pertenecen las figuras presentadas en la sección 2.2.1 (triángulos, cuadrados y círculos) y el niño tiene que dibujar las figuras correspondientes a la categoría nombrada. Se da un punto por cada figura dibujada dentro de la categoría correspondiente. La puntuación máxima total es 9 para los niños entre los 5 y los 8 años y 12 para los niños entre 9 y 16 años.</p>

	<p>Reconocimiento visual: Se presentan, de una en una, 24 figuras a los niños de 9-16 años y 18 a los niños de 5-8 años de edad, dentro de las cuales se incluyen las figuras presentadas en la sección 2.2.1, las cuales tiene que reconocer. Se da un punto por cada figura identificada correctamente como presente o ausente en la sección 2.2.1. La puntuación máxima total es 18 para los niños entre los 5 y los 8 años y 24 para los niños entre 9 y 16.</p> <p>Total global para niños de 5 a 8 años: 48 Total global para niños de 9 a 16 años: 63</p>
<p>Búfer Episódico</p>	<p><u>Dominio Atención</u> <u>Subdominio Atención auditiva</u></p> <p>Dígitos en progresión: El niño debe repetir series de números, empezando por series de dos números y terminando con una serie de ocho números. La puntuación representa el número de dígitos repetidos correctamente. La puntuación máxima es 8.</p> <p>Dígitos en regresión: El niño debe repetir en orden inverso series de números, comenzando con series de dos dígitos y terminando con series de 7. La puntuación representa el número de dígitos repetidos correctamente. La puntuación máxima es 7.</p> <p>Total global: 15</p>
<p>Habilidad de cálculo mental</p>	<p><u>Dominio Aritmética</u> <u>Subdominio Cálculo</u></p> <p>Cálculo mental: El niño debe realizar mentalmente 12 operaciones aritméticas presentadas oralmente. Recibe un punto por cada respuesta correcta. La puntuación máxima es 12.</p> <p>Total global: 12</p>

Fuente: Roselli-Cock, Matute-Villaseñor, Ardila-Ardila, Botero-Gómez, Tangarife-Salazar, Echeverría-Pulido, Arbelaez-Giraldo, Mejía-Quintero, Méndez, Villa-Hurtado y Ocampo-Agudelo, (2004).

2.4. Operacionalización de objetivos y variables

Objetivos Específicos	Conceptualización	Indicadores	Instrumentos
<p>Diferenciar los perfiles de desempeño de memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental según la edad.</p>	<p>Variable independiente: Memoria de Trabajo: Sistema cerebral que proporciona almacenamiento temporal y manipulación de la información necesaria para tareas cognitivas complejas (Baddeley, 1992).</p>	<p>Variables Continuas o concretas: Memoria de trabajo (MemTra): Para evaluar la memoria de trabajo se tomará el total de cada uno de los componentes y la sumatoria global indicará el puntaje para esta variable: Puntaje máximo de cada área: <i>Ejecutivo Central:</i> 141 <i>Bucle Fonológico:</i> Este puntaje dependerá del total alcanzado en cada tarea. <i>Agenda Visoespacial:</i> 48 <i>Búfer Episódico:</i> 15</p>	<p>ENI: Evaluación Neuropsicológica Infantil. Las tareas de esta prueba para medir memoria de trabajo son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cancelación de dibujos • Cancelación de letras • Dígitos en progresión • Dígitos en regresión • Fluidez semántica • Fluidez verbal fonémica • Recuperación de la figura compleja • Recuperación espontánea de la lista de figuras • Recuperación por claves • Reconocimiento visual
	<p>Variable dependiente: Cálculo mental: Procedimiento cuantitativo de abstracción que radica en el establecimiento y/o realización de cálculos matemáticos con la intención de asignarle un número cardinal como representación de los elementos constituyentes de un determinado objeto o sujeto (Matute et al., 2007).</p>	<p>Cálculo mental (CalMen): Puntaje mínimo: 0 Puntaje máximo: 12</p>	<p>ENI: Evaluación Neuropsicológica Infantil. La tarea de esta prueba para medir la habilidad de cálculo mental es:</p> <p><i>Dominio Aritmética</i> <i>Subdominio Cálculo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo mental

	<p>Covariable: Edad: Tiempo en años que va desde el nacimiento hasta el momento actual de la persona. (Merino y García, 2005).</p>	<p>Edad (Edad)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 6 años • 7 años 	<p>Base de datos cedida por ISIP's.</p>
<p>Relacionar los componentes de la memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental.</p>	<p>Ejecutivo Central: Componente responsable de la selección y funcionamiento de estrategias y del mantenimiento y alternancia de la atención en forma proporcional a la necesidad. (Baddeley, 1996a).</p>	<p>Ejecutivo Central (EjeCent):</p> <p><i>Dominio atención</i> <i>Subdominio visual</i> Cancelación de dibujos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntaje mínimo: 0 • Puntaje Máximo: 44 <p>Cancelación de letras (paradigma AX):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntaje mínimo: 0 • Puntaje máximo: 82 <p>Puntaje máximo total: 126</p> <p><i>Subdominio Auditiva</i> Dígitos en progresión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntaje mínimo: 0 • Puntaje máximo: 8 <p>Dígitos en regresión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntaje mínimo: 0 • Puntaje máximo: 7 <p>Puntaje máximo total: 15 Total global: 141</p>	<p>ENI: Evaluación Neuropsicológica Infantil. Las tareas de esta prueba para medir el ejecutivo central son:</p> <p><i>Dominio atención</i> <i>Subdominio visual</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cancelación de dibujos • Cancelación de letras (paradigma AX) <p><i>Subdominio Auditiva</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dígitos en progresión • Dígitos en regresión

	<p>Bucle Fonológico: Componente responsable de preservar la información basada en el lenguaje y de tipo lingüístico. Posee un sistema que procesa información auditiva denominado el dispositivo fonológico y un sistema de mantenimiento de la información acústica-verbal o habla. (Baddeley, 2003).</p>	<p>Bucle Fonológico (BuFono):</p> <p><i>Dominio Fluides</i> <i>Subdominio Fluides Verbal</i> Fluides semántica Fluides verbal fonémica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntaje mínimo: 0 • Puntaje máximo: El puntaje dependerá del total alcanzado en cada tarea. 	<p>ENI: Evaluación Neuropsicológica Infantil. Las tareas de esta prueba para medir el bucle fonológico son:</p> <p><i>Dominio Fluides</i> <i>Subdominio Fluides Verbal</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fluides semántica • Fluides verbal fonémica
	<p>Agenda Visoespacial: Sistema responsable de preservar y procesar información de naturaleza visual y espacial proveniente del sistema de percepción visual y del interior de la propia mente. (Baddeley, 1996a).</p>	<p>Agenda Visoespacial (AgeViso):</p> <p><i>Dominio Memoria (Evocación diferida)</i> <i>Subdominio Evocación de estímulos visuales</i> Recuperación de la figura compleja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntuación mínima: 0 • Puntuación máxima: 12 <p>Recuperación espontánea de la lista de figuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntuación mínima: 0 • Puntuación máxima: 9 <p>Recuperación por claves</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntuación mínima: 0 • Puntuación máxima: 9 <p>Reconocimiento visual</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntuación mínima: 0 • Puntuación máxima: 18 <p>Total global para niños de 5 a 8 años: 48</p>	<p>ENI: Evaluación Neuropsicológica Infantil. Las tareas de esta prueba para medir la agenda visoespacial son:</p> <p><i>Dominio Memoria (Evocación diferida)</i> <i>Subdominio Evocación de estímulos visuales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de la figura compleja • Recuperación espontánea de la lista de figuras • Recuperación por claves • Reconocimiento visual

	<p>Búfer Episódico: Sistema que integra la información de los otros componentes de la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo, almacenando esta información en forma de una representación episódica. (Baddeley, 1996a).</p>	<p>Búfer Episódico (BuEpi): <i>Dominio Atención</i> <i>Subdominio Atención auditiva</i> Dígitos en progresión <ul style="list-style-type: none"> • Puntuación mínima: 0 • Puntuación máxima: 8 Dígitos en regresión <ul style="list-style-type: none"> • Puntuación mínima: 0 • Puntuación máxima: 7 Total global: 15</p>	<p>ENI: Evaluación Neuropsicológica Infantil. Las tareas de esta prueba para medir el búfer episódico son:</p> <p><i>Dominio Atención</i> <i>Subdominio Atención auditiva</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dígitos en progresión • Dígitos en regresión
	<p>Cálculo mental: Procedimiento cuantitativo de abstracción que radica en el establecimiento y/o realización de cálculos matemáticos con la intención de asignarle un número cardinal como representación de los elementos constituyentes de un determinado objeto o sujeto (Matute et al., 2007).</p>	<p>Cálculo mental (CalMen): <i>Dominio Aritmética</i> <i>Subdominio Cálculo</i> Cálculo mental <ul style="list-style-type: none"> • Puntuación mínima: 0 • Puntuación máxima: 12 </p>	<p>ENI: Evaluación Neuropsicológica Infantil. La tarea de esta prueba para medir la habilidad de cálculo mental es:</p> <p><i>Dominio Aritmética</i> <i>Subdominio Cálculo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cálculo mental
<p>Establecer la diferencia entre la relación de los componentes de memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental según la edad.</p>	<p>Ejecutivo Central: Componente responsable de la selección y funcionamiento de estrategias y del mantenimiento y alternancia de la atención en forma proporcional a la necesidad. (Baddeley, 1996a).</p>	<p>Ejecutivo Central (EjeCent): <i>Dominio atención</i> <i>Subdominio visual</i> Cancelación de dibujos <ul style="list-style-type: none"> • Puntaje mínimo: 0 • Puntaje Máximo: 44 </p>	<p>ENI: Evaluación Neuropsicológica Infantil. Las tareas de esta prueba para medir el ejecutivo central son:</p> <p><i>Dominio atención</i> <i>Subdominio visual</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Cancelación de dibujos

		<p>Cancelación de letras (paradigma AX):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntaje mínimo: 0 • Puntaje máximo: 82 <p>Puntaje máximo total: 126</p> <p><i>Subdominio Auditiva</i> Dígitos en progresión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntaje mínimo: 0 • Puntaje máximo: 8 <p>Dígitos en regresión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntaje mínimo: 0 • Puntaje máximo: 7 <p>Puntaje máximo total: 15 Total global: 141</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cancelación de letras (paradigma AX) <p><i>Subdominio Auditiva</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dígitos en progresión <p>Dígitos en regresión</p>
	<p>Bucle Fonológico: Componente responsable de preservar la información basada en el lenguaje y de tipo lingüístico. Posee un sistema que procesa información auditiva denominado el dispositivo fonológico y un sistema de mantenimiento de la información acústica-verbal o habla. (Baddeley, 2003).</p>	<p>Bucle Fonológico (BuFono):</p> <p><i>Dominio Fluidez</i> <i>Subdominio Fluidez Verbal</i> Fluidez semántica Fluidez verbal fonémica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntaje mínimo: 0 • Puntaje máximo: El puntaje dependerá del total alcanzado en cada tarea. 	<p>ENI: Evaluación Neuropsicológica Infantil. Las tareas de esta prueba para medir el bucle fonológico son:</p> <p><i>Dominio Fluidez</i> <i>Subdominio Fluidez Verbal</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fluidez semántica • Fluidez verbal fonémica

	<p>Agenda Visoespacial: Sistema responsable de preservar y procesar información de naturaleza visual y espacial proveniente del sistema de percepción visual y del interior de la propia mente. (Baddeley, 1996a).</p>	<p>Agenda Visoespacial (AgeViso):</p> <p><i>Dominio Memoria (Evocación diferida)</i> <i>Subdominio Evocación de estímulos visuales</i> Recuperación de la figura compleja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntuación mínima: 0 • Puntuación máxima: 12 <p>Recuperación espontánea de la lista de figuras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntuación mínima: 0 • Puntuación máxima: 9 <p>Recuperación por claves</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntuación mínima: 0 • Puntuación máxima: 9 <p>Reconocimiento visual</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puntuación mínima: 0 • Puntuación máxima: 18 <p>Total global para niños de 5 a 8 años: 48</p>	<p>ENI: Evaluación Neuropsicológica Infantil. Las tareas de esta prueba para medir la agenda visoespacial son:</p> <p><i>Dominio Memoria (Evocación diferida)</i> <i>Subdominio Evocación de estímulos visuales</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Recuperación de la figura compleja • Recuperación espontánea de la lista de figuras • Recuperación por claves • Reconocimiento visual
--	---	--	---

	<p>Búfer Episódico: Sistema que integra la información de los otros componentes de la memoria de trabajo y la memoria a largo plazo, almacenando esta información en forma de una representación episódica. (Baddeley, 1996a).</p>	<p>Búfer Episódico (BuEpi): <i>Dominio Atención</i> <i>Subdominio Atención auditiva</i> Dígitos en progresión <ul style="list-style-type: none"> • Puntuación mínima: 0 • Puntuación máxima: 8 Dígitos en regresión <ul style="list-style-type: none"> • Puntuación mínima: 0 • Puntuación máxima: 7 Total global: 15</p>	<p>ENI: Evaluación Neuropsicológica Infantil. Las tareas de esta prueba para medir el búfer episódico son: <i>Dominio Atención</i> <i>Subdominio Atención auditiva</i> <ul style="list-style-type: none"> • Dígitos en progresión • Dígitos en regresión </p>
	<p>Cálculo mental: Procedimiento cuantitativo de abstracción que radica en el establecimiento y/o realización de cálculos matemáticos con la intención de asignarle un número cardinal como representación de los elementos constituyentes de un determinado objeto o sujeto (Matute et al., 2007).</p>	<p>Cálculo mental (CalMen): <i>Dominio Aritmética</i> <i>Subdominio Cálculo</i> Cálculo mental <ul style="list-style-type: none"> • Puntuación mínima: 0 • Puntuación máxima: 12 </p>	<p>ENI: Evaluación Neuropsicológica Infantil. La tarea de esta prueba para medir la habilidad de cálculo mental es: <i>Dominio Aritmética</i> <i>Subdominio Cálculo</i> Cálculo mental</p>
	<p>Edad: Tiempo en años que va desde el nacimiento hasta el momento actual de la persona. (Merino y García, 2005).</p>	<p>Edad (Edad) <ul style="list-style-type: none"> • 6 años • 7 años </p>	<p>Base de datos cedida por ISIP's.</p>

Capítulo III

3. Presentación, interpretación y análisis de los resultados

3.1. Características del lugar y de la muestra

3.1.1. Características del lugar

El Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica “Mayra Vargas Fernández” – ISIPs, se encuentra ubicado en el Centro Universitario Metropolitano CUM, edificio A, primer nivel.

Su misión es brindar servicio psicopedagógico e investigación multidisciplinaria a la niñez guatemalteca y comunidad educativa a través de diversos programas de formación profesional dando solución a problemas nacionales.

Dentro de sus principales funciones están: diseñar y planificar proyectos, programas de formación y servicio de abordaje educativo; fortalecer y promover los servicios psicopedagógicos que presta el instituto según demanda de la realidad educativa nacional de Guatemala y, generar conocimiento a través de la investigación profesional que contribuyan dando propuestas que impacten en las políticas públicas, entre otras.

3.1.2. Características de la muestra

La muestra se conforma por 54 niños y niñas quienes cursaban los grados de preparatoria y primero primaria, dentro de los cuales 14 tienen 6 años y 40 tienen 7 años. De igual manera, 35 son de sexo masculino y 19 de sexo femenino. Todos los niños tienen como lengua materna el idioma español, el mismo estrato socioeconómico y características culturales homogéneas.

Los niños fueron evaluados en ISIPs durante febrero del año 2019, de la muestra total 33 niños son atendidos en ISIPs y 21 pares escolares de la Escuela Oficial Urbana Mixta Matías de Córdova y la Escuela Oficial Urbana Mixta Claudia Urrutia, ambas de la zona 11 de la Ciudad de

Guatemala. La totalidad de los niños de 6 años, fueron atendidos en ISIPs y del grupo de 7 años está dividido por 19 niños atendidos en ISIPs y 21 pares escolares de las escuelas antes mencionadas.

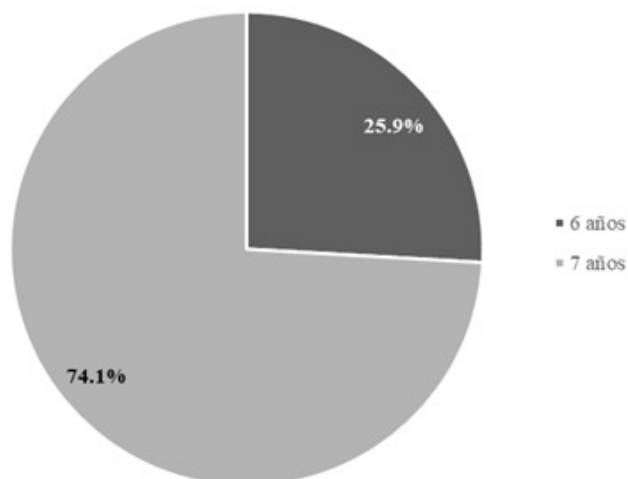
3.2. Presentación e interpretación de resultados

3.2.1. Análisis descriptivo

Se realizaron análisis descriptivos que permitieron resumir y representar las características de la muestra, las siguientes gráficas muestran la edad, sexo, grado, repitencia de grado, institución educativa a la que pertenecen, tipos de inteligencia por grupos de edad y tipo de institución.

Figura 1

Distribución porcentual por Edad en años

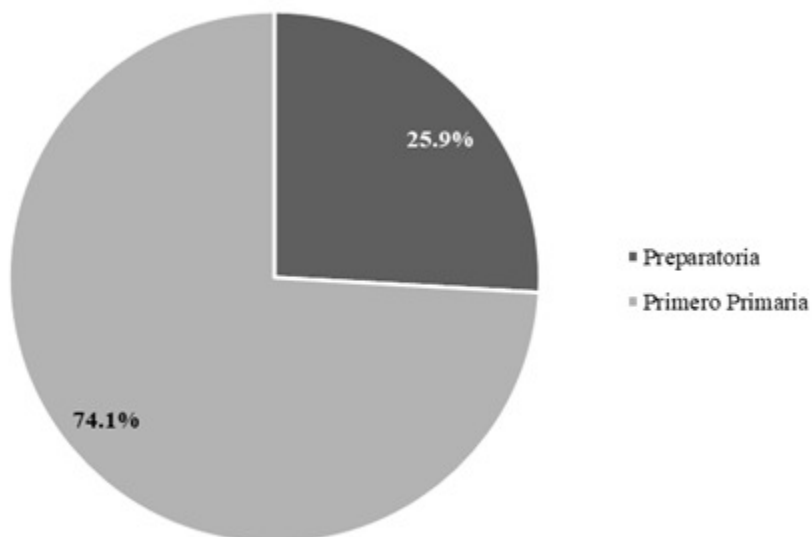


Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

La muestra está conformada por 14 niños y niñas de 6 años representados por el color gris oscuro, y por 40 niños y niñas de 7 años, representados por el color gris claro.

Figura 2

Distribución porcentual por Grado escolar

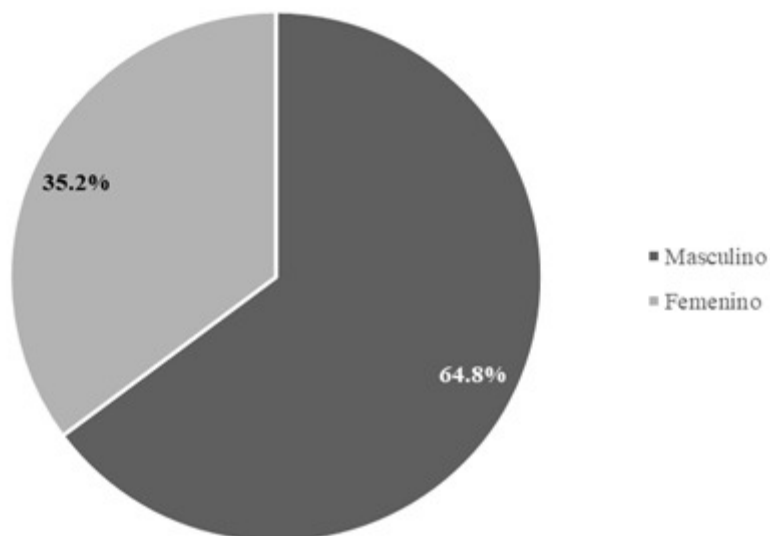


Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

La muestra está conformada por 14 niños y niñas de preparatoria representados por el color gris oscuro; y por 40 niños y niñas de primero primaria representados por el color gris claro.

Figura 3

Distribución porcentual por Sexo

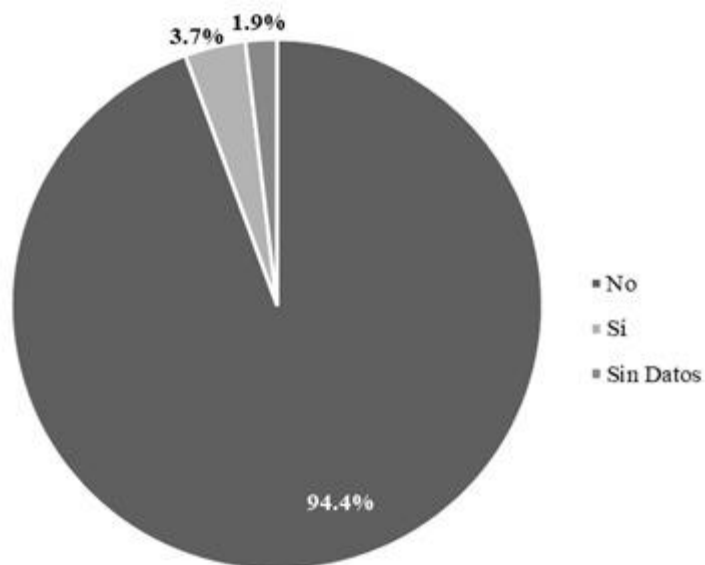


Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

La muestra está conformada por 19 niñas representadas por el color gris claro y 35 niños, representados por el color gris oscuro.

Figura 4

Distribución porcentual por Repitencia de grado

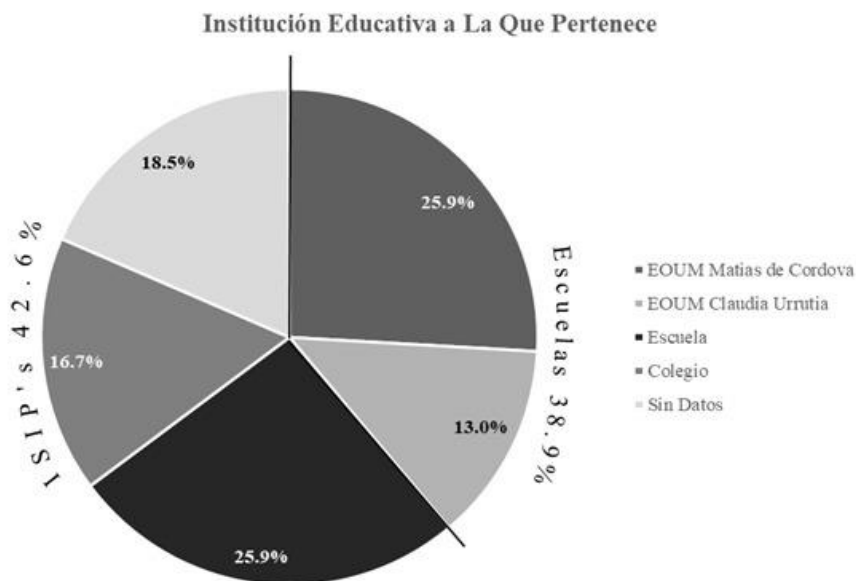


Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

Con el color gris oscuro puede observarse el porcentaje de niños que no han repetido ningún grado, con gris claro se puede observar el porcentaje de niños que presentan repitencia de al menos una vez en primero primaria y se observa un pequeño porcentaje de la población de la que no se obtuvieron datos.

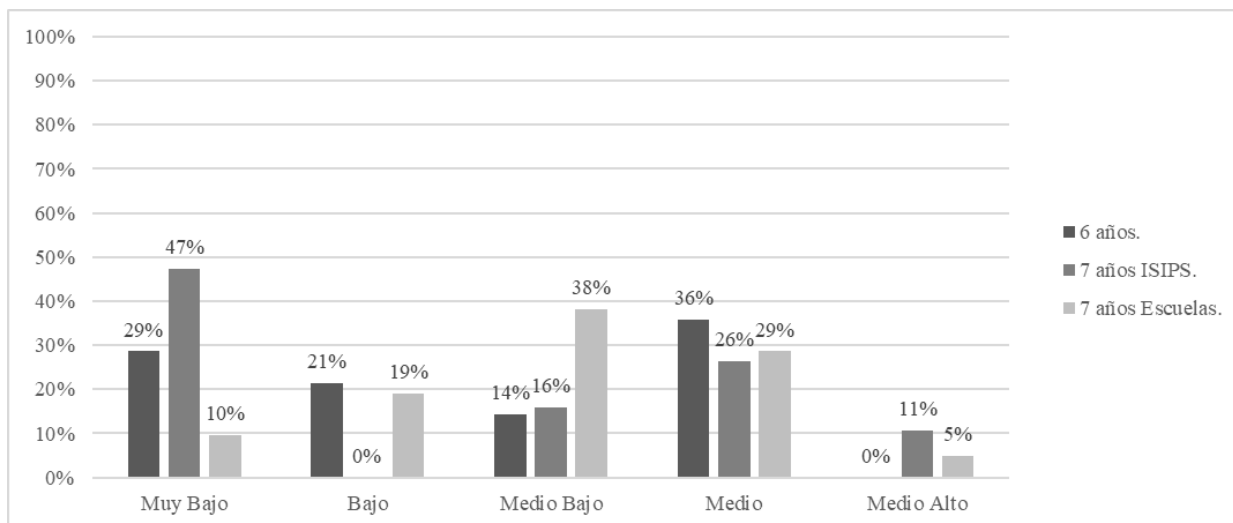
Figura 5

Distribución porcentual por Institución educativa a la que pertenece



Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

La muestra está conformada por 14 niños de la Escuela Oficial Urbana Mixta Matías de Córdoba, representados por el color gris oscuro, 7 niños de la Escuela Oficial Urbana Mixta Claudia Urrutia, que representan el menor porcentaje. Un total de 33 niños que fueron atendidos en ISIPs y que se distribuyen de la siguiente manera: 14 niños de diversas escuelas, representados por el color negro; 9 niños referidos de diversos colegios, que representan el 16.7%, representados por el color gris medio; y 10 niños de los cuales no se tienen datos, representados por el color gris claro.

Figura 6*Distribución porcentual de Inteligencia Cristalizada*

Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

La muestra se dividió en 3 grupos para su análisis: niños y niñas de 6 años que son atendidos en ISIPs representados por el color gris oscuro, niños y niñas de 7 años atendidos en ISIPs representados por el color gris medio, y, por último, niños y niñas de 7 años quiénes son los pares escolares de los niños de ISIPs representados por el color gris claro.

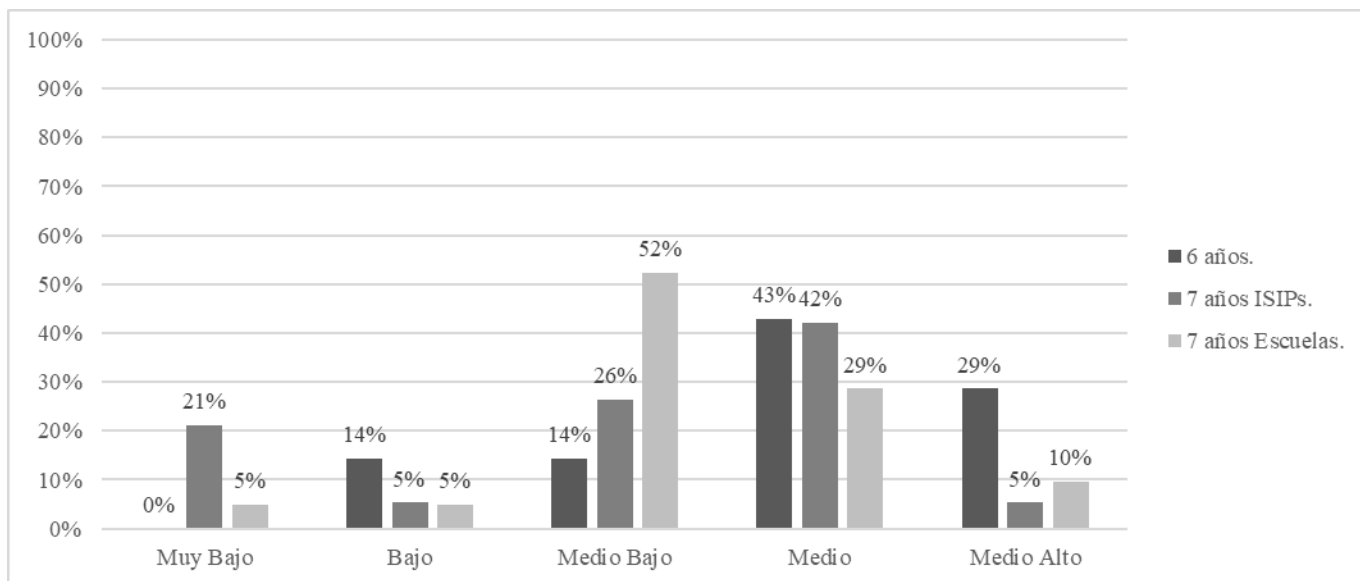
La categoría descriptiva “muy bajo” engloba a aquellos niños que tienen un CI menor o igual a 69. Los niños atendidos en ISIPs representan los porcentajes más altos en esta categoría.

La categoría descriptiva “bajo” engloba a aquellos niños que tienen un CI de 70 a 79. Los niños atendidos en ISIPs de 6 años representan el mayor porcentaje.

La categoría descriptiva “medio bajo” engloba a aquellos niños que tienen un CI de 80 a 89. Los niños de 7 años pares escolares de los niños atendidos en ISIPs representan el mayor porcentaje.

La categoría descriptiva “medio” engloba a aquellos niños que tienen un CI de 90 a 110. Los niños atendidos en ISIPs de 6 años representan el mayor porcentaje.

La categoría descriptiva “medio alto” engloba a aquellos niños que tienen un CI de 111 a 120. Los niños atendidos en ISIPs de 7 años representan el mayor porcentaje.

Figura 7*Distribución porcentual de Inteligencia fluida*

Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

La categoría descriptiva “muy bajo” engloba a aquellos niños que tienen un CI menor o igual a 69. Los niños de 7 años atendidos en ISIPs representan los porcentajes más altos en esta categoría.

La categoría descriptiva “bajo” engloba a aquellos niños que tienen un CI de 70 a 79. Los niños atendidos en ISIPs de 6 años representan el mayor porcentaje.

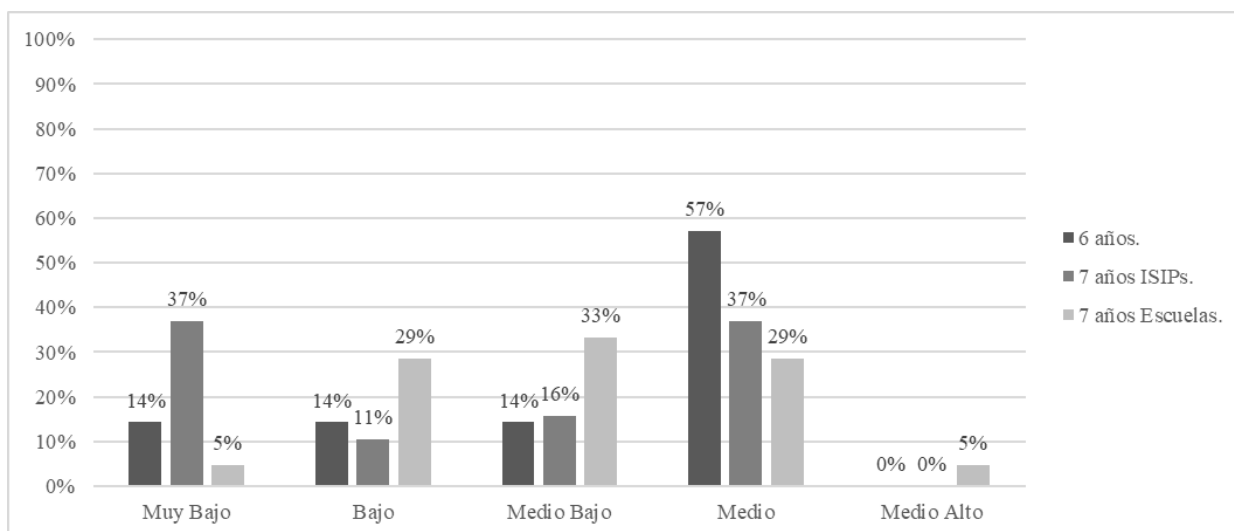
La categoría descriptiva “medio bajo” engloba a aquellos niños que tienen un CI de 80 a 89. Los niños de 7 años pares escolares de los niños atendidos en ISIPs representan el mayor porcentaje.

La categoría descriptiva “medio” engloba a aquellos niños que tienen un CI de 90 a 110. Los niños atendidos en ISIPs de 6 años representan el mayor porcentaje.

La categoría descriptiva “medio alto” engloba a aquellos niños que tienen un CI de 111 a 120. Los niños atendidos en ISIPs de 6 años representan el mayor porcentaje.

Figura 8

Distribución porcentual de CI compuesto



Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

La categoría descriptiva “muy bajo” engloba a aquellos niños que tienen un CI menor o igual a 69. Los niños de 7 años atendidos en ISIPs representan los porcentajes más altos en esta categoría.

La categoría descriptiva “bajo” engloba a aquellos niños que tienen un CI de 70 a 79. Los niños de 7 años pares escolares de los niños atendidos en ISIPs representan el mayor porcentaje.

La categoría descriptiva “medio bajo” engloba a aquellos niños que tienen un CI de 80 a 89. Los niños de 7 años pares escolares de los niños atendidos en ISIPs representan el mayor porcentaje.

La categoría descriptiva “medio” engloba a aquellos niños que tienen un CI de 90 a 110. Los niños atendidos en ISIPs de 6 años representan el mayor porcentaje.

La categoría descriptiva “medio alto” engloba a aquellos niños que tienen un CI de 111 a 120. Los niños de 7 años pares escolares de los niños atendidos en ISIPs representan el mayor porcentaje.

3.2.2. Prueba de normalidad

El objetivo de la prueba de normalidad es determinar si la muestra presenta una distribución normal. La prueba que se utilizó fue la prueba de Kolmogorov-Smirnov ya que la cantidad depurada de informantes es mayor a 50. Con esto se busca establecer si se utilizarán procedimientos paramétricos o no paramétricos para el análisis de los datos. A continuación, se presentan los resultados obtenidos con esta prueba por variables.

Tabla 1

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

	Porcentaje Memoria de trabajo	Porcentaje Agenda Visoespacial	Porcentaje Ejecutivo Central	Porcentaje Búfer Episódico	Porcentaje Bucle Fonológico	Porcentaje Cálculo Mental
N	54	54	54	54	54	54
Sig. asintótica(bilateral)	0.037	0.200	0.200	0.000	0.200	0.000

Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación

Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

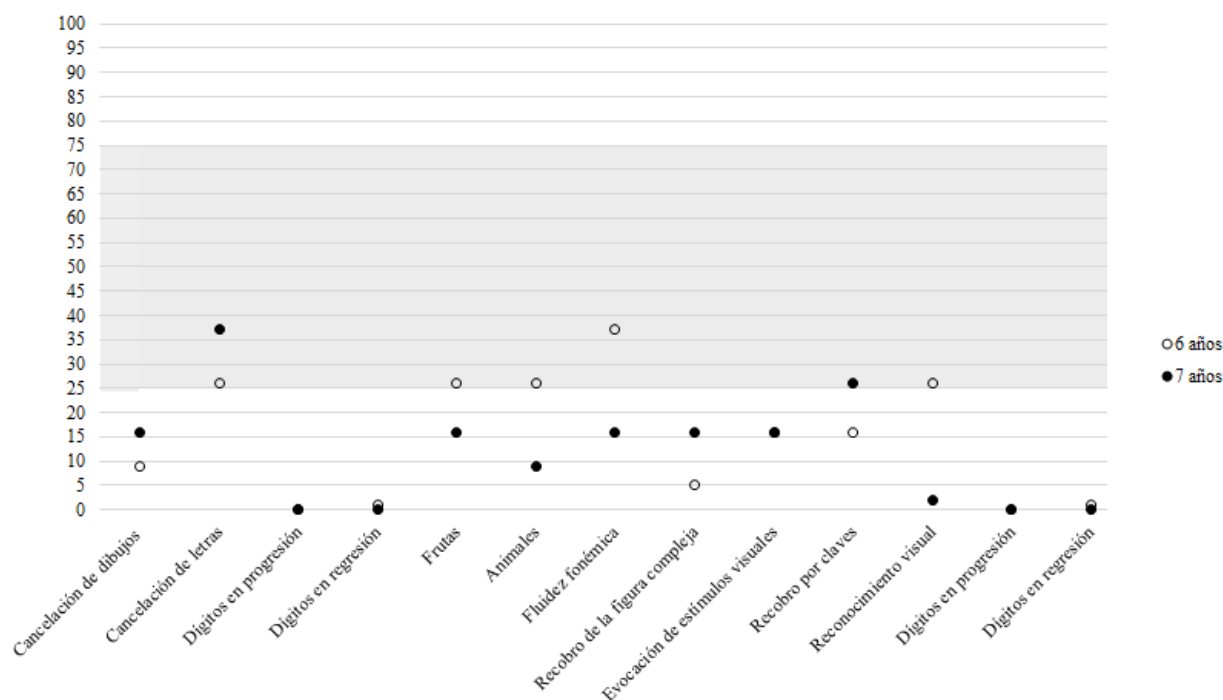
En la tabla 1 se observa que las variables Agenda Visoespacial, Ejecutivo Central y Bucle Fonológico tienen una significancia asintótica bilateral > 0.05 . Las variables Memoria de Trabajo, Búfer Episódico y Cálculo Mental tienen una significancia asintótica bilateral < 0.05 . Dados que los resultados obtenidos muestran algunas variables no normales, se rechaza la Hipótesis Nula que afirma que los datos están distribuidos normalmente, por lo que se utilizarán pruebas no paramétricas en el análisis de los datos.

3.2.3. Perfiles Neurocognitivos

Los perfiles neurocognitivos muestran las medias de los puntajes obtenidos por la muestra en las tareas que evalúan la Memoria de Trabajo, sus componentes y las habilidades aritméticas. Dichos puntajes se obtuvieron a través de la Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI). En cada una de las figuras que representan los perfiles neurocognitivos se observa un área sombreada que representa el percentil esperado para la edad y sexo de los niños. Todos aquellos datos situados fuera del área sombreada se encuentran por debajo de lo esperado.

Figura 9

Perfil Neurocognitivo de Memoria de Trabajo



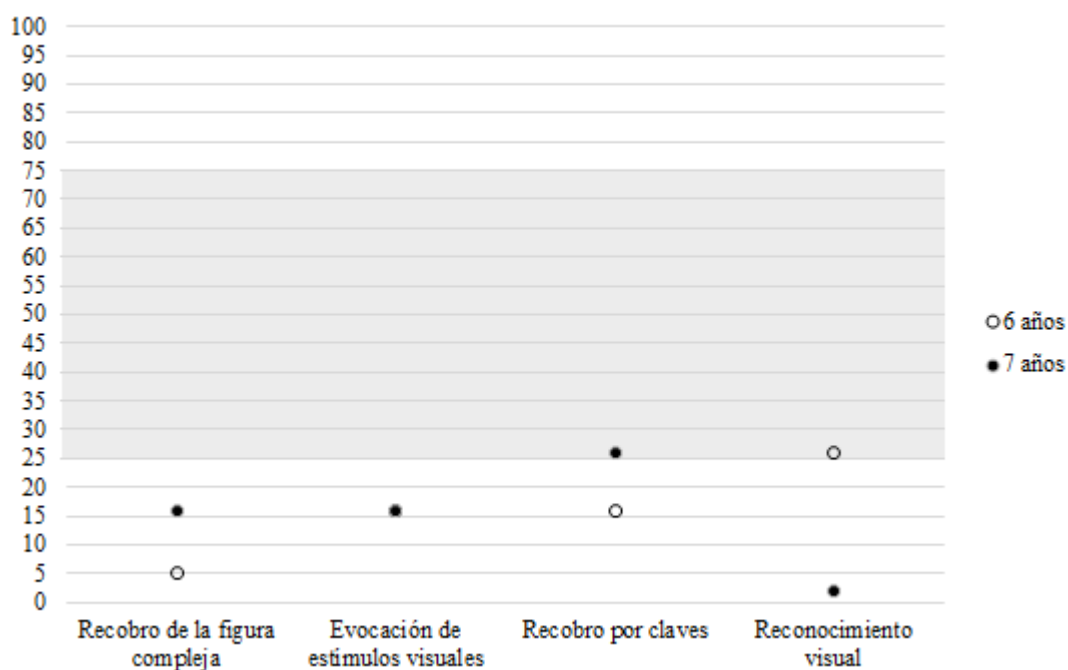
Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

En la figura 9, se observan los perfiles de todos los niños pertenecientes a la muestra. Puede observarse que excepto las tareas de cancelación de letras, frutas, animales, fluidez

fonémica y reconocimiento visual para los niños de 6 años; y las tareas de cancelación de letras y recobro por claves para los niños de 7 años, las demás tareas se encuentran por debajo de lo esperado.

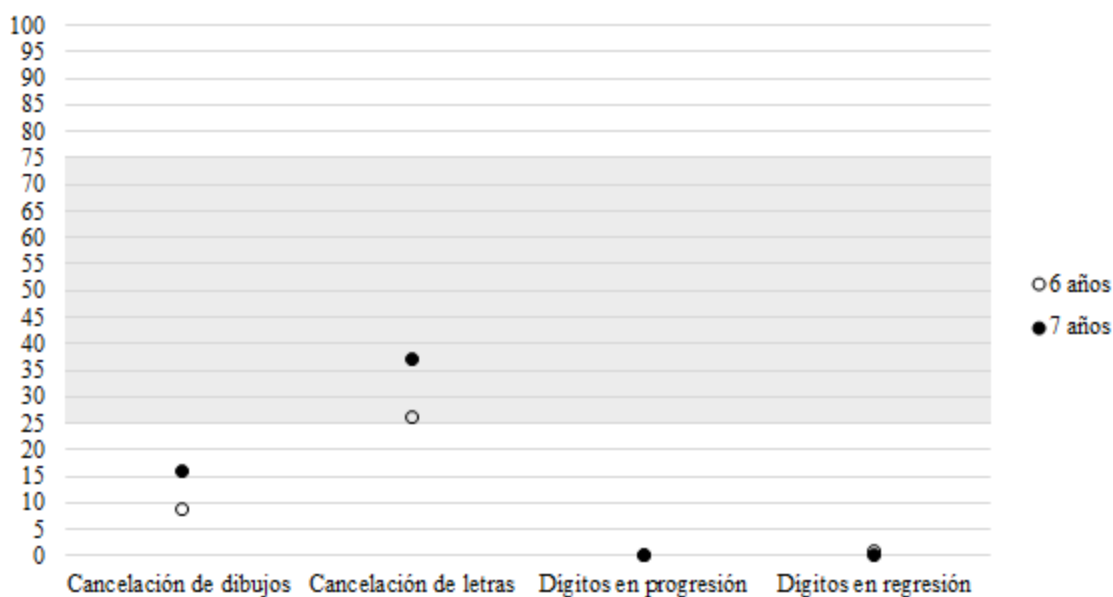
Figura 10

Perfil Neurocognitivo de Agenda Visoespacial



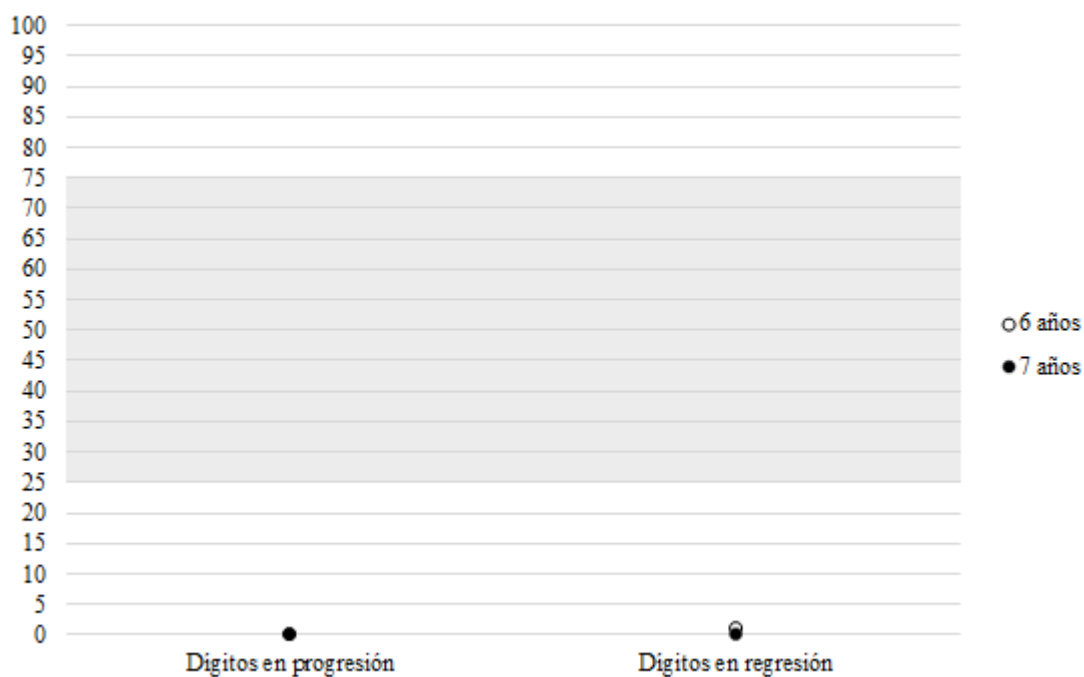
Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

En la figura 10, se observan los perfiles de todos los niños pertenecientes a la muestra. Puede observarse que excepto la tarea de reconocimiento visual para los niños de 6 años y recobro por claves para los niños de 7 años, las demás tareas se encuentran por debajo de lo esperado.

Figura 11*Perfil Neurocognitivo del Ejecutivo Central*

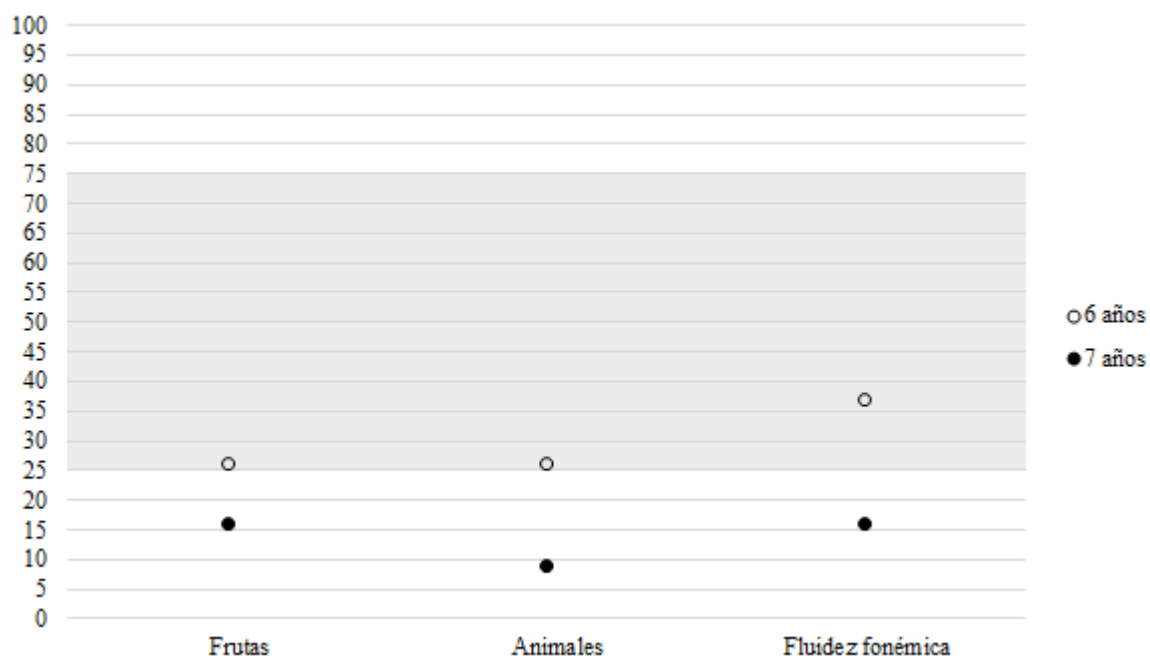
Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

En la figura 11, se observan los perfiles de todos los niños pertenecientes a la muestra. Puede observarse que excepto la tarea de cancelación de letras para todos los niños, las demás tareas se encuentran por debajo de lo esperado.

Figura 12*Perfil Neurocognitivo del Búfer Episódico*

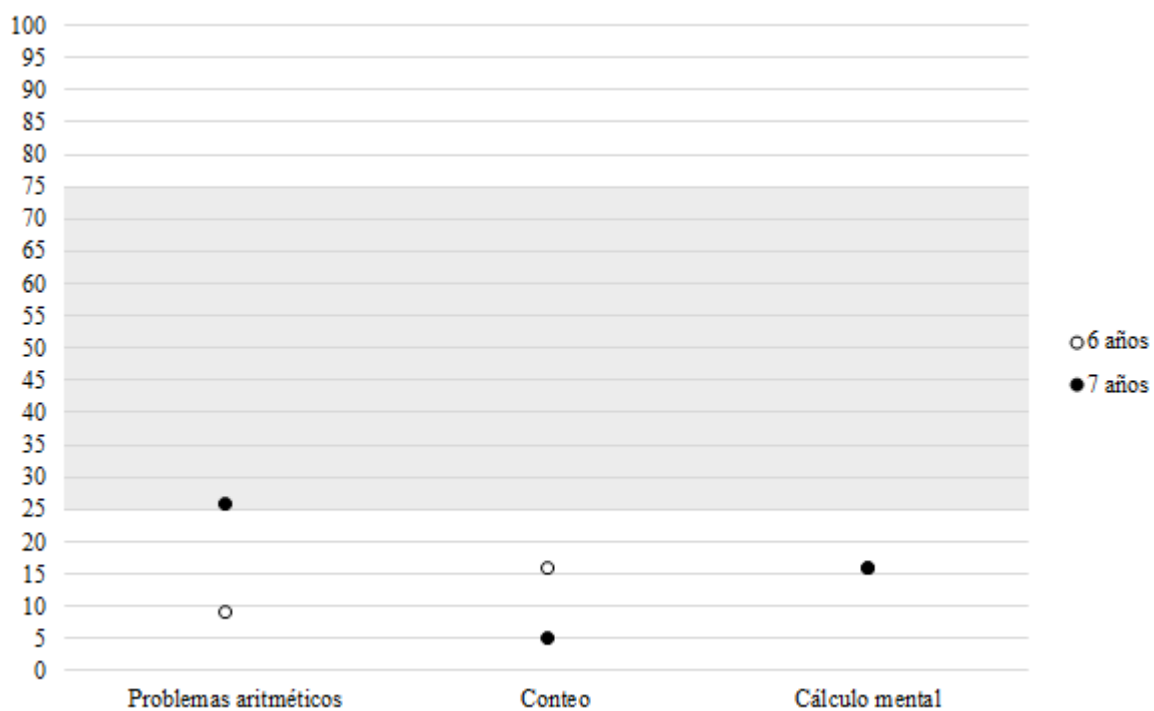
Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

En la figura 12, se observan los perfiles de todos los niños pertenecientes a la muestra. Puede observarse que todos los niños se encuentran por debajo de lo esperado.

Figura 13*Perfil Neurocognitivo del Bucle Fonológico*

Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

En la figura 13, se observan los perfiles de todos los niños pertenecientes a la muestra. Puede observarse que únicamente los niños de 7 años obtuvieron puntajes por debajo de lo esperado.

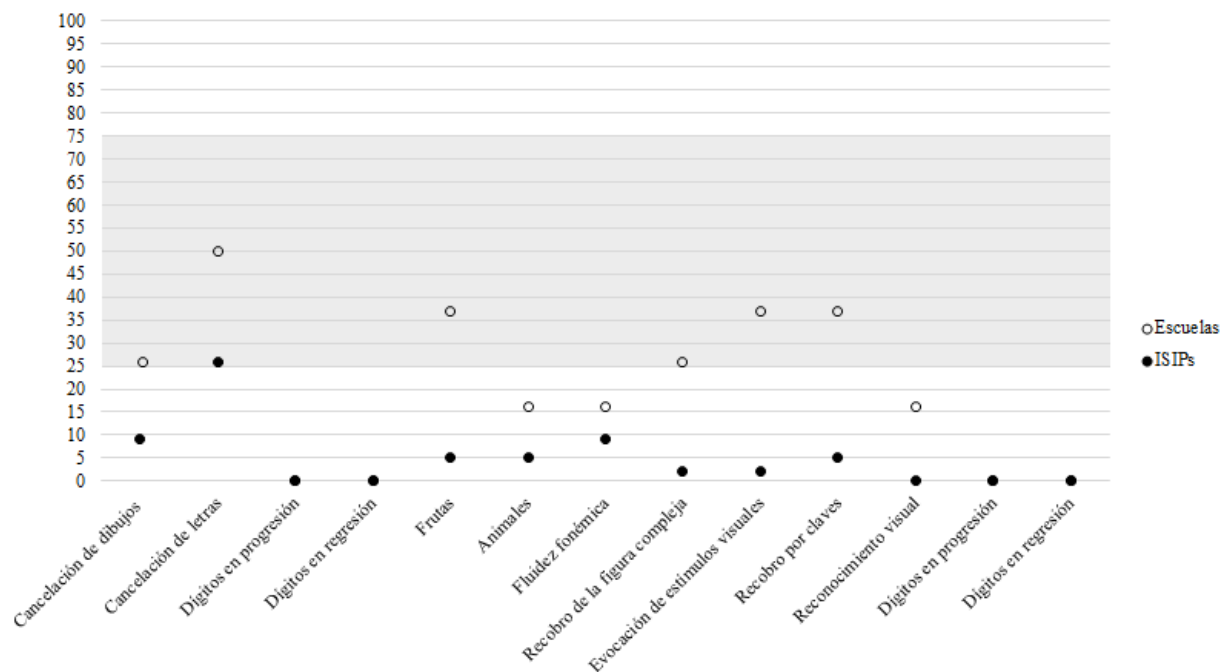
Figura 14*Perfil Neurocognitivo de Habilidad Aritmética*

Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

En la figura 14, se observan los perfiles de todos los niños pertenecientes a la muestra. Puede observarse que excepto la habilidad de problemas aritméticos para los niños de 7 años, las demás habilidades aritméticas se encuentran por debajo de lo esperado.

Figura 15

Perfil Neurocognitivo de Memoria de Trabajo en niños de 7 años

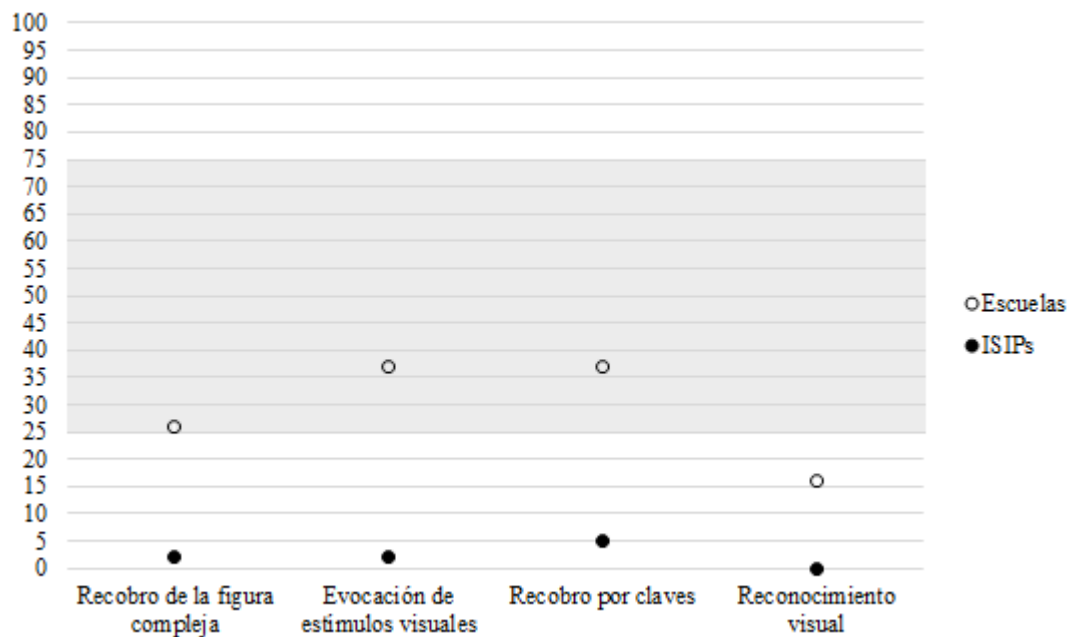


Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

En la figura 15, se observan los perfiles de los niños de 7 años pertenecientes a ISIPs y sus pares escolares. Puede observarse que excepto las tareas de cancelación de letras para los niños pertenecientes a ISIPs y las tareas de cancelación de dibujos, cancelación de letras, frutas, recobro de la figura compleja, evocación de estímulos visuales y recobro por claves para sus pares escolares, las demás tareas se encuentran por debajo de lo esperado.

Figura 16

Perfil Neurocognitivo de Agenda Visoespacial en niños de 7 años

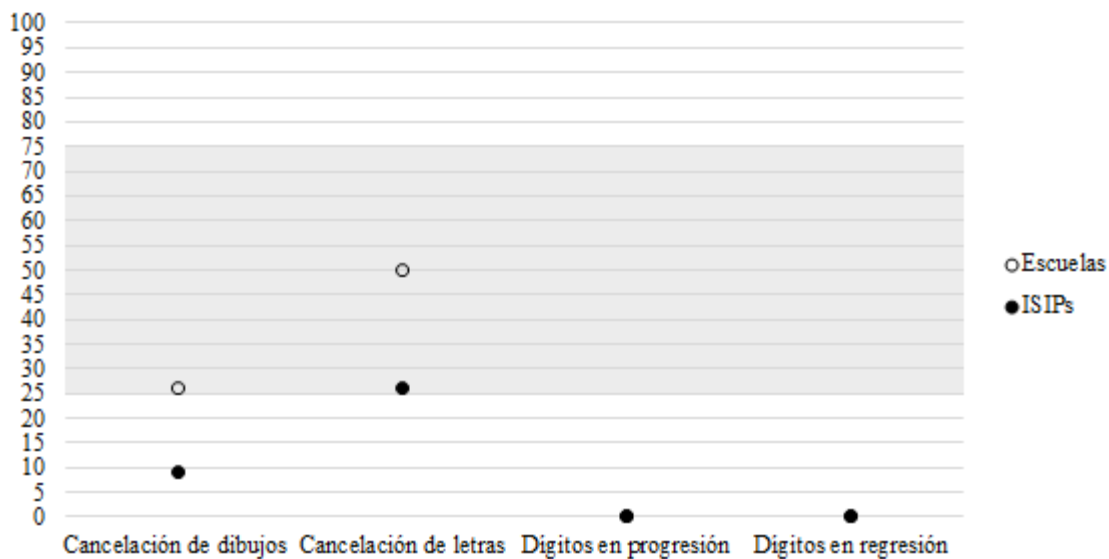


Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

En la figura 16, se observan los perfiles de los niños de 7 años pertenecientes a ISIPs y sus pares escolares. Puede observarse que excepto las tareas de recobro de la figura compleja, evocación de estímulos visuales y recobro por claves para sus pares escolares, las demás tareas se encuentran por debajo de lo esperado.

Figura 17

Perfil Neurocognitivo del Ejecutivo Central en niños de 7 años

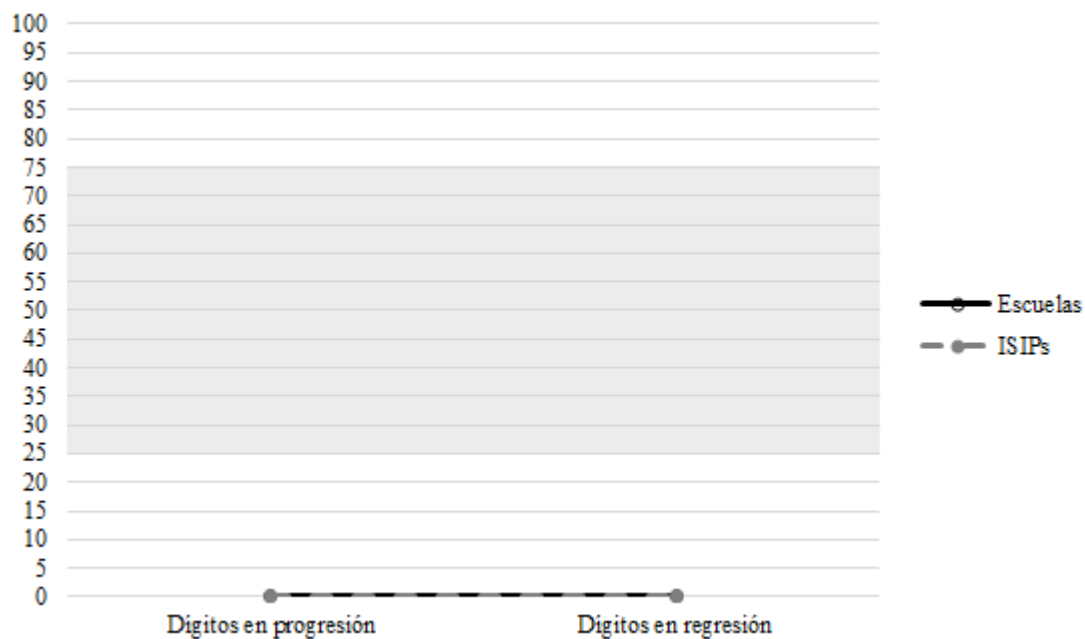


Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

En la figura 17, se observan los perfiles de los niños de 7 años pertenecientes a ISIPs y sus pares escolares. Puede observarse que excepto las tareas de cancelación de letras para los niños pertenecientes a ISIPs y las tareas de cancelación de dibujos, cancelación de letras para sus pares escolares, las demás tareas se encuentran por debajo de lo esperado.

Figura 18

Perfil Neurocognitivo del Búfer Episódico en niños de 7 años

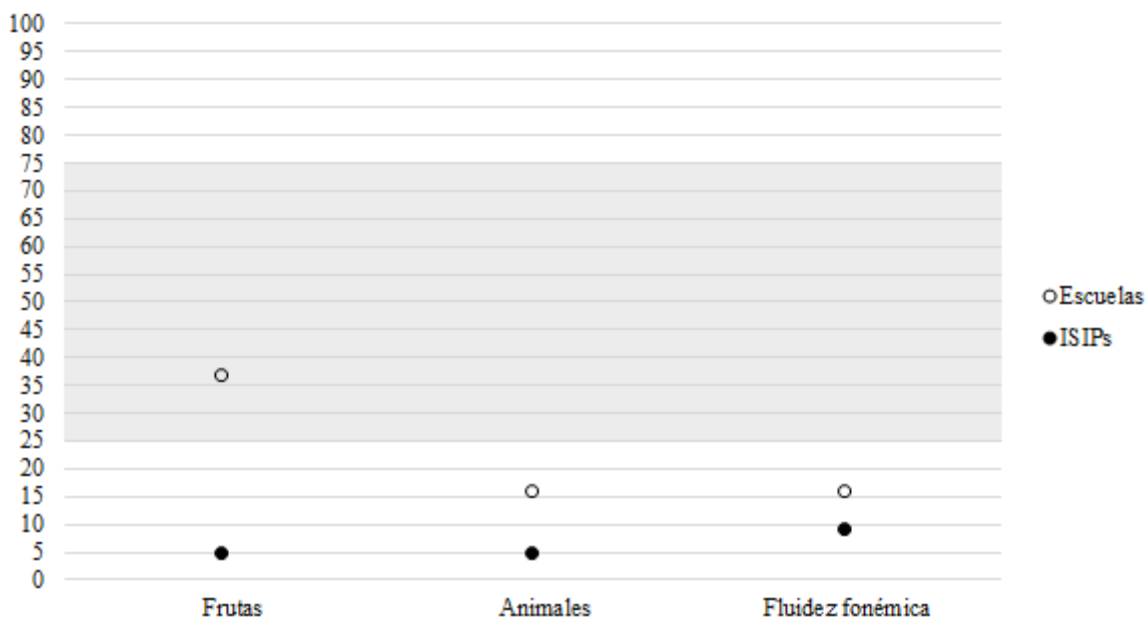


Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

En la figura 18, se observan los perfiles de los niños de 7 años pertenecientes a ISIPs y sus pares escolares. Puede observarse que todos los niños se encuentran por debajo de lo esperado.

Figura 19

Perfil Neurocognitivo del Bucle Fonológico en niños de 7 años

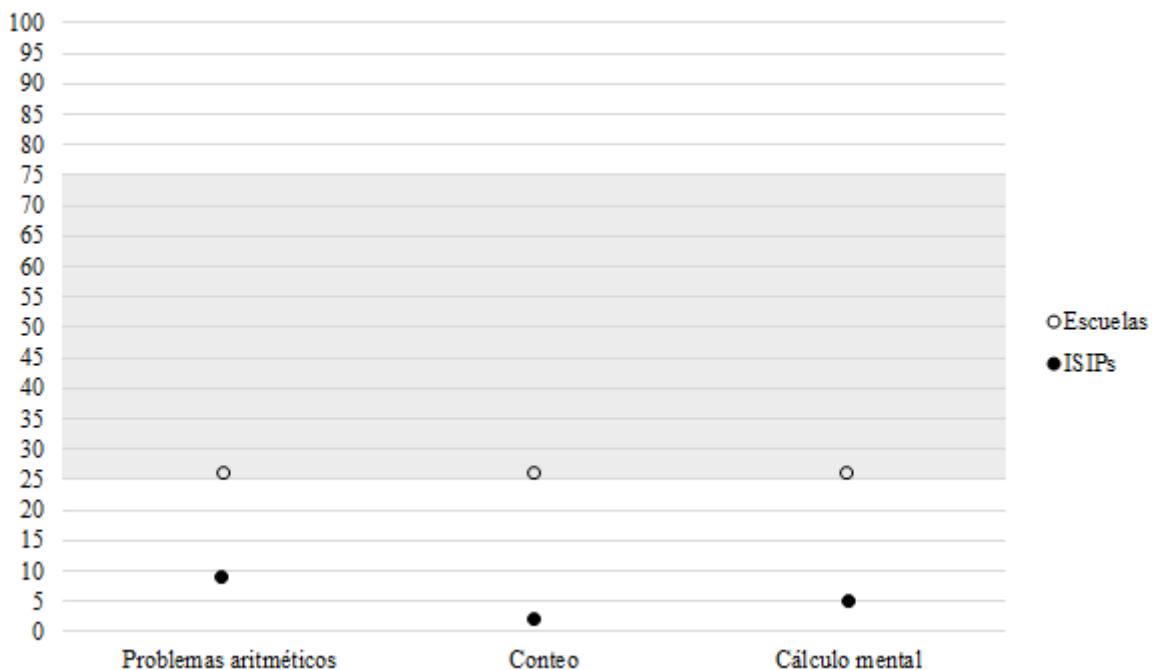


Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

En la figura 19, se observan los perfiles de los niños de 7 años pertenecientes a ISIPs y sus pares escolares. Puede observarse que excepto la tarea de fruta para sus pares escolares, las demás tareas se encuentran por debajo de lo esperado.

Figura 20

Perfil Neurocognitivo de la Habilidad Aritmética en niños de 7 años



Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

En la figura 20, se observan los perfiles de los niños de 7 años pertenecientes a ISIPs y sus pares escolares. Puede observarse que únicamente los niños pertenecientes a ISIPs obtuvieron puntajes por debajo de lo esperado en todas las habilidades aritméticas.

3.2.4. Correlaciones Rho Spearman

Se realizó la prueba de correlación Rho Spearman para analizar la relación entre las variables de este estudio con la habilidad de cálculo mental, según la edad y el tipo de institución.

Tabla 2

Correlación Rho Spearman 6 años ISIPs

		Inteligencia Cristalizada	Inteligencia Fluida	Coficiente Intelectual Compuesto	Agenda Visoespacial	Ejecutivo Central	Búfer Episódico	Bucle Fonológico
Cálculo	Coficiente de correlación	.23	.01	.18	.25	-.20	.02	.19
Mental	Sig. (bilateral)	.42	.97	.55	.40	.49	.94	.52
	N	14	14	14	14	14	14	14

Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

En esta tabla puede observarse la correlación de la habilidad de Cálculo mental con las variables de Inteligencia Cristalizada, Inteligencia Fluida, Coficiente Intelectual Compuesto, Agenda Visoespacial, Ejecutivo Central, Búfer Episódico y Bucle Fonológico.

Según los resultados obtenidos de la significancia (bilateral), cuyos valores fueron mayores a 0.05, se conserva la Hipótesis Nula (H_0) que afirma que no hay una correlación significativa entre la habilidad de cálculo mental con los componentes de la memoria de trabajo, la inteligencia cristalizada y la inteligencia fluida en los niños de 6 años atendidos por ISIPs.

Tabla 3*Correlación Rho de Spearman 7 años ISIPs*

		Inteligencia Cristalizada	Inteligencia Fluida	Coefficiente Intelectual Compuesto	Agenda Visoespacial	Ejecutivo Central	Búfer Episódico	Bucle Fonológico
Cálculo	Coefficiente de correlación	.77	.62	.74	.72	.82	.71	.82
Mental	Sig. (bilateral)	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
	N	19	19	19	19	19	19	19

Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

En esta tabla puede observarse la correlación de la habilidad de Cálculo mental con las variables de Inteligencia Cristalizada, Inteligencia Fluida, Coeficiente Intelectual Compuesto, Agenda Visoespacial, Ejecutivo Central, Búfer Episódico y Bucle Fonológico.

El coeficiente de correlación de la variable Inteligencia fluida, de 0.62, indica que hay una correlación positiva moderada.

El coeficiente de correlación de las variables Inteligencia Cristalizada (0.766), Coeficiente Intelectual Compuesto (0.737), Agenda Visoespacial (0.722), Ejecutivo Central (0.817), Búfer Episódico (0.706) y Bucle Fonológico (0.820), indica que hay una correlación positiva alta.

Según los resultados obtenidos de la significancia (bilateral), se muestra una correlación significativa con todas las variables ya que su valor es < 0.05 , por lo que se rechaza la Hipótesis Nula (H_0) que afirma que no hay correlación significativa entre la habilidad de cálculo mental con los componentes de la memoria de trabajo, la inteligencia cristalizada y la inteligencia fluida en niños de 7 años de ISIPs.

Tabla 4*Correlación Rho de Spearman 7 años pares escolares*

		Inteligencia Cristalizada	Inteligencia Fluida	Coefficiente Intelectual Compuesto	Agenda Visoespacial	Ejecutivo Central	Búfer Episódico	Bucle Fonológico
Cálculo	Coefficiente de correlación	.73	.25	.61	.81	.36	.21	.59
Mental	Sig. (bilateral)	.00	.27	.00	.00	.11	.35	.01
	N	21	21	21	21	21	21	21

Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

En esta tabla puede observarse la correlación de la habilidad de Cálculo mental con las variables de Inteligencia Cristalizada, Inteligencia Fluida, Coeficiente Intelectual Compuesto, Agenda Visoespacial, Ejecutivo Central, Búfer Episódico y Bucle Fonológico.

El coeficiente de correlación de las variables Coeficiente Intelectual Compuesto (0.612) y Bucle Fonológico (0.588), indican que hay una correlación positiva moderada.

El coeficiente de correlación de las variables Inteligencia Cristalizada (0.725) y Agenda Visoespacial (0.812), indican que hay una correlación positiva alta.

Según los resultados obtenidos de la significancia (bilateral), se muestra una correlación significativa con las variables Inteligencia Cristalizada, Coeficiente Intelectual Compuesto, Agenda Visoespacial y Bucle Fonológico, ya que su valor es < 0.05 , por lo que se rechaza la Hipótesis Nula (H_0) que afirma que no hay correlación significativa entre la habilidad de cálculo mental con el componente de Agenda Visoespacial, Bucle Fonológico, la Inteligencia Cristalizada y el Coeficiente Intelectual Compuesto en los pares escolares de 7 años.

3.2.5. Prueba U de Mann Whitney

La prueba de U de Mann Whitney se aplica para la comparación de dos muestras independientes para determinar la significatividad estadística de las diferencias observadas entre dos conjuntos de datos. Con esta prueba se buscó establecer si existían diferencias significativas en el desempeño de los componentes de la memoria de trabajo y el desempeño de la habilidad de cálculo mental según la edad y el tipo de institución.

Tabla 5

U de Mann Whitney 6 y 7 años

	Cálculo mental	Agenda Visoespacial	Ejecutivo Central	Búfer Episódico	Bucle Fonológico	Memoria de trabajo
U de Mann-Whitney	117.000	120.500	109.500	89.000	109.500	125.500
Sig. asintótica(bilateral)	.51	.65	.39	.09	.39	.78

Nota. Variable de agrupación: Edad en años. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

Como se observa en la tabla 5, donde el valor de la significancia asintótica bilateral en todas las variables es > 0.05 , se decide conservar la Hipótesis Nula (H_0) que afirma que no hay diferencias significativas en los componentes de la Memoria de Trabajo y la habilidad de cálculo mental entre los niños de 6 y 7 años.

Tabla 6*U de Mann Whitney 7 años ISIPs/Pares escolares*

	Cálculo mental	Agenda Visoespacial	Ejecutivo Central	Búfer Episódico	Bucle Fonológico	Memoria de trabajo
U de Mann-Whitney	99.500	72.500	124.500	102.000	101.500	103.500
Sig. asintótica(bilateral)	.00	.00	.04	.01	.01	.01

Nota: Variable de agrupación: Tipo de Institución (ISIPs/ pares escolares). Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

Como se observa en la tabla 6, sí existen diferencias significativas según el tipo de institución, ya que el valor de la significancia asintótica bilateral en todas las variables es < 0.05 . Por esto se decide rechazar la Hipótesis Nula (H_0) que afirma que no hay diferencias significativas en los componentes de la Memoria de Trabajo y la habilidad de cálculo mental entre los niños de 7 años atendidos en ISIPs y los pares escolares de 7 años.

3.3. Análisis general

El análisis descriptivo presenta las características de la muestra. Se encontró que la mayoría de los niños tenían 7 años y cursaban primero primaria. Así mismo, se evidencia que la mayor parte de los niños son de sexo masculino, lo que puede ser a consecuencia de la falta de oportunidades y acceso a la educación para las niñas de nuestro país. Según el Informe Guatemala: Análisis de situación del país producido por el Sistema de Naciones Unidas (Oficina de la Coordinadora Residente, 2014), las mujeres son más excluidas del sistema educativo que los hombres: 31.6% de niñas y adolescentes entre 3 y 18 años están fuera de las escuelas frente al 28.6% de los hombres.

De igual forma, fue de importancia para esta investigación determinar de qué tipo de institución provenían los niños, ya que ISIPs atiende niños con posibles dificultades en el aprendizaje y se encontró que la mayoría de los niños de la muestra son atendidos por ISIPs y una minoría está conformada por sus pares escolares. Esto podría afectar los resultados en las pruebas realizadas obteniendo puntajes más bajos de lo esperado para su edad pues según Puentes, Rodríguez y Zapata (2008), estas dificultades obedecen a alteraciones cognoscitivas entre las que se encuentra el déficit de memoria, atención, habilidades construccionales y viso espaciales, que podrían ser a su vez originadas por un defecto en la memoria de trabajo que alteraría las funciones ejecutivas, estas fallas también se encuentran en la medición de la variable aritmética para los componentes de conteo, manejo numérico y razonamiento lógico.

Se realizaron pruebas de normalidad para determinar si la muestra presenta una distribución normal y establecer si se utilizarían procedimientos paramétricos o no paramétricos para el análisis de los datos. Al realizar la prueba de Kolmogorov-Smirnov se encontró que las variables Agenda Visoespacial, Ejecutivo Central y Bucle Fonológico tienen una significancia

$p > 0.05$. Las variables Memoria de Trabajo, Búfer Episódico y Cálculo Mental tienen una significancia $p < 0.05$. Debido a estos resultados se toma la decisión de utilizar pruebas no paramétricas ya que no todos los resultados presentan una distribución normal. Esto puede deberse a que el tamaño de la muestra es pequeño y/o a la falta de heterogeneidad estadística en los puntajes.

Nuestro primer objetivo planteó diferenciar los perfiles de desempeño de memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental según la edad, para esto se procedió a la realización de perfiles neurocognitivos que permitieran diferenciar el desempeño de la memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental según la edad. Los resultados muestran que los niños de 6 años, quienes en su totalidad fueron atendidos en ISIPs, obtuvieron mejores puntajes en algunas tareas que los niños de 7 años atendidos en ISIPs y sus pares escolares. Por esta razón y para un mejor análisis la muestra fue dividida según el tipo de institución a la que pertenece, ya que, lo esperado es que los niños de 7 años obtengan mejores puntajes que los niños de 6 años debido a su nivel de desarrollo, pues como afirman Pérez, Carboni y Capilla (2012) entre los 6 y 9 años se produce un incremento brusco en la actividad de las regiones frontales de los niños, coincidiendo con el ingreso en el sistema escolar y el desarrollo de diversos procesos cognitivos como lo son la atención, la memoria y las funciones ejecutivas. Con esto se pudo evidenciar que los niños de 7 años atendidos por ISIPs tienen un menor desempeño que sus pares escolares de 7 años, confirmando así la relevancia de los puntajes obtenidos por los niños con alguna dificultad de aprendizaje. García, Rodríguez, González-Castro, Álvarez, Cueli y González-Pineda, (2013) afirman que la presencia de trastornos asociados a otras dificultades hace que los déficits ejecutivos se vean agravados.

Para el segundo objetivo, que era relacionar los componentes de la memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental, se analizó la correlación entre los componentes de la memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental. En este análisis se encontró que en los niños de 7 años atendidos por ISIP se encuentra una correlación alta entre todos los componentes de la MT y la habilidad de cálculo mental, sin embargo, el Bucle Fonológico y Ejecutivo Central fueron los componentes con la correlación más alta encontrada; lo que concuerda con la conclusión a la que llegaron Logie, Gilhooly y Wynn (1994) que identificaron que la actuación en el cálculo se interrumpe cuando tanto el ejecutivo central como el bucle fonológico se ven comprometidos y sugieren que estos componentes tienen un papel de primer orden en la cognición numérica. Similares resultados encontraron Lemaire, Abdi y Fayol (1996), que afirman que, para verificar cálculos de respuesta verdadera, están implicados los recursos atencionales tanto del ejecutivo central como del bucle fonológico. Así mismo, Alsina (2007), que estudió la relación entre el ejecutivo central y el rendimiento en cálculo en niños de 7 y 8 años, concluye también que la relación entre la habilidad del ejecutivo central y el rendimiento aritmético es importante y consistente, de modo que los niños que tienen menos disponibilidad de recursos de memoria y, específicamente en el ejecutivo central, tienen también un menor rendimiento en las habilidades de cálculo.

Por otro lado, los niños de 7 sin dificultades en el aprendizaje presentan una correlación significativa moderada entre la habilidad de cálculo mental con el bucle fonológico, el cual procesa información auditiva, especialmente lenguaje hablado y que mediante la re-actualización articulatoria repetitiva permite mantener indefinidamente la información (Baddeley, 2003); y una correlación alta entre la habilidad de cálculo mental con la agenda visoespacial, la cual es importante para la habilidad aritmética ya que es el responsable de generar y manipular imágenes

mentales, interviene en el desarrollo de la escritura de los números y la evaluación de la magnitud permitiendo que los niños generen y retengan representaciones visuales y o espaciales de los números con el fin de transcribirlos, además está involucrada en el seguimiento de secuencias aritméticas, el conteo y la comparación de cantidades (Jerman & Swanson, 2006).

Por último, el grupo de niños de 6 años atendidos por ISIPs, no evidenció ninguna correlación significativa entre los componentes de la MT y la habilidad de cálculo mental, evidenciando que hay un cambio de estrategias dependiendo de la edad y según Formoso, Injoque-Ricle, Jacobovich, y Barreyro (2017), es posible que a medida que los niños crecen la automatización de ciertos procesos de conteo y almacenamiento de hechos aritméticos en la memoria de largo plazo produzca que dependan en mayor medida de la MT verbal para la resolución de cálculos mentales.

El último objetivo planteó establecer la diferencia entre la relación de los componentes de memoria de trabajo y la habilidad de cálculo mental según la edad, para ello se compararon los grupos de edad utilizando la prueba de U de Mann Whitney para determinar si existen diferencias entre la relación de los componentes de la memoria de trabajo y el desempeño de la habilidad de cálculo mental. Los resultados no muestran diferencias significativas entre los niños de 6 y 7 años ($p < .05$) contrario a lo que plantea López (2014) argumentando que el desarrollo de la capacidad de memoria de trabajo mejora sustancialmente incrementando de forma gradual en las edades de 6, 7 y 8 años. Esto puede deberse a múltiples factores como el hecho de que los niños de ISIPs presentan posibles dificultades en el aprendizaje, deficiencias en el desarrollo neurocognitivo y el nivel de inteligencia (Inteligencia Cristalizada, Inteligencia Fluida y CI compuesto). Santiuste y González-Pérez, (2005), Fiuza-Asorey y Fernández-Fernández (2014), plantean que las dificultades en el aprendizaje están constituidas por un conjunto de problemas

cuyo origen es probablemente una disfunción del sistema nervioso central, los cuales se manifiestan generalmente con problemas en el ámbito lingüístico y con defectos de procesamiento en los principales factores cognitivos y posteriormente, en el ámbito de las disciplinas instrumentales básicas (lectura, escritura, matemáticas). Así, los procesos cognitivos incluyen una variedad de funciones mentales tales como atención, memoria, aprendizaje, percepción, lenguaje y capacidad para solucionar problemas. Cada una de estas funciones continúa una secuencia propia de desarrollo que se correlaciona con la maduración del sistema nervioso central (Rosselli, Matute, & Ardila, 2010). El desarrollo cognitivo se puede observar a través de la teoría del desarrollo genético de Piaget quien también maneja el término de inteligencia y cómo se desarrolla a partir de la madurez mental del ser humano, donde influye la edad y los estímulos del ambiente, es decir la realidad en la que interactúa. Resalta el planteamiento de que la inteligencia es parte de los factores fisiológicos del individuo y es a partir de la interacción con el medio ambiente que va a ir desarrollando estructuras cognitivas que se van fortaleciendo (Ramírez y Ramírez, 2018). Artigas-Pallares y Narvona (2011), indican que es plausible pensar que un niño con bajo nivel de inteligencia tiende, por ejemplo, a ser más inatento y, por consiguiente, es más propenso a presentar dificultad para seguir los aprendizajes. Pero también se puede asumir una correlación en sentido contrario, es decir, ya que atención, percepción, memoria y lenguaje son aspectos básicos relacionados con la inteligencia, de estar afectados, tendrían repercusiones negativas sobre ella. (Taboada, Iglesias, López, y Rivas, 2020). Debido a las diferencias evidentes en las características de la población al evaluar su inteligencia, separamos el análisis por tipo de institución, en el cual se muestran diferencias entre los niños que son atendidos en ISIPs y sus pares escolares, en términos de algunos aspectos de su perfil neurocognitivo.

El objetivo general de esta investigación era establecer el nivel de influencia de los componentes de memoria de trabajo en el desempeño de la habilidad de cálculo mental según la edad. Debido a que no identificamos linealidad en los datos, no se pudo establecer el nivel de influencia. Sin embargo, con los análisis de correlación, se pudo establecer la relación entre la habilidad de cálculo mental y los componentes de la Memoria de Trabajo. Los hallazgos de este análisis indican que los componentes de la Memoria de trabajo tienen diferentes niveles de correlación en el desempeño de la habilidad de cálculo mental. Cada uno de los componentes muestra una correlación positiva, lo que indica una relación directa con esta habilidad aritmética. En el grupo de 6 años, ningún componente de la memoria de trabajo evidenció correlación con el desempeño de la habilidad de cálculo mental. El Bucle Fonológico fue el componente con la más alta correlación en el desempeño de la habilidad aritmética en los niños de 7 años atendidos por ISIPs, presentando a su vez una correlación moderada en los pares escolares de 7 años; el Ejecutivo Central mostró una correlación alta en los niños de 7 años atendidos por ISIPs pero no mostró ninguna correlación en los pares escolares de 7 años; la Agenda Visoespacial mostró una correlación alta tanto en los niños de 7 años atendidos por ISIPs como en sus pares escolares de 7 años; y el búfer episódico mostró una correlación alta en los niños de 7 años atendidos por ISIPs, pero no mostró correlación en los pares escolares de 7 años.

Se realizaron análisis post hoc que permiten profundizar en la comprensión del comportamiento de los resultados de la Memoria de Trabajo y la habilidad de cálculo mental. Estos se refieren a: Inicialmente se realizaron diagramas de dispersión simple por variable (ver anexos 2), para visualizar la distribución de los puntajes obtenidos por los niños; así mismo, se realizaron histogramas de frecuencia por variable (ver anexos 3), para determinar si los datos se ajustaban a la media.

Como parte de los análisis post hoc se correlacionó la Inteligencia Cristalizada (Gf), Inteligencia Fluida (Gc) y el CI Compuesto, ya que estas están altamente correlacionadas con la MT. Al analizar la relación entre Gf y Gc con los tres componentes de la FE propuestos por Miyake et al. (2000), los autores encontraron que sólo la memoria de trabajo correlacionó tanto con Gc como con Gf. Según Ackerman (1996), Gf y Gc son dos capacidades generales (inteligencia como proceso vs inteligencia como conocimiento), que están involucradas en el funcionamiento cognitivo. Por esta razón se realizó un análisis de los tipos de inteligencia con cada uno de los grupos en los que se segmentó la muestra, quedando evidenciado que los pares escolares de 7 años, quienes obtuvieron mejor puntaje en las tareas, tienen el mayor porcentaje en la categoría “medio alto” en la Inteligencia Cristalizada, la Inteligencia Fluida y el CI Compuesto. Un alto porcentaje de los niños de 7 años atendidos en ISIPs, se ubican en los rangos de “muy bajo” a “medio bajo” en los tres tipos de inteligencias. Mientras que los niños de 6 años atendidos en ISIPs, se ubican en los rangos de “medio” a “medio alto” en la Inteligencia Fluida y el CI compuesto. Según Decanio, Albano, Llanos, Rojas y Trias (2009), el enlace entre la fluidez y la cristalización es esencial para la producción de conocimientos formales e informales en nuestra vida diaria y es entre los 6 y 7 años que el niño y la niña comienzan a desarrollar las habilidades de descubrir, inventar, imaginar, suponer y permitir conectarse con la vida cotidiana, y llevar a la realidad las soluciones propuestas e involucrar habilidades aplicables.

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

Según los perfiles de desempeño en las tareas que evalúan los componentes de la MT, podemos concluir que los niños de 6 y 7 años atendidos en ISIPs obtuvieron puntuaciones similares y no se evidencian diferencias entre ellos. Una de las posibles causas puede ser las características de la muestra, entre ellas el tamaño de la muestra, las posibles dificultades en el aprendizaje y la poca varianza en los resultados obtenidos por los niños.

En el caso de los niños de 7 años, quienes no provenían de una misma institución, se evidenciaron diferencias significativas, ya que los niños que son atendidos en ISIPs obtuvieron menor puntuación en las tareas que evalúan los componentes de la MT y la habilidad de cálculo mental, que sus pares escolares sin dificultades de aprendizaje. Esto puede ser debido a que ISIPs se dedica a la atención de niños y niñas con dificultades en el aprendizaje, lo cual está asociado a que los déficits ejecutivos se vean agravados.

La Agenda Visoespacial es uno de los componentes de MT con más correlación en la habilidad de cálculo mental en los niños de 7 estudiados, tanto en los que son atendidos por ISIPs como en sus pares escolares, puesto que presentó una correlación alta en ambos grupos. Esto evidencia que los procesos que los niños de esta edad utilizan para la habilidad de cálculo mental se basan en generar y retener representaciones visuales y o espaciales de los números con el fin de transcribirlos.

El Bucle Fonológico presentó una correlación alta con la habilidad de cálculo mental en niños de 7 años de ISIPs y moderada en los pares escolares de 7 años, sin embargo, en los niños

de 6 años no se evidenció una correlación, esto puede ser debido a que hay un incremento en el desarrollo de los procesos ejecutivos a partir de los 6 años.

Tanto el Ejecutivo Central como el Búfer Episódico, presentaron una correlación alta con la habilidad de cálculo mental en niños de 7 años de ISIPs, por lo que los cuatro componentes de MT están relacionados en la habilidad de cálculo aritmético en este grupo. Podemos concluir que este grupo de niños, quienes probablemente poseen dificultades en el aprendizaje, se les hace necesario la utilización de todos los componentes de MT para compensar posibles deficiencias en los mismos.

Los resultados demuestran que no existen diferencias significativas en la relación de los componentes de MT y el desempeño de la habilidad de cálculo mental entre los niños de 6 y 7 años, considerando múltiples factores como las dificultades en el aprendizaje y los tipos de inteligencia (Inteligencia Cristalizada, Inteligencia Fluida y CI Compuesto).

Al comparar los grupos por tipo de institución, se encontró que sí existen diferencias significativas en la relación de los componentes de MT y el desempeño de la habilidad de cálculo mental entre los niños que son atendidos en ISIPs y sus pares escolares, ya que los niños que son atendidos en ISIPs presentan dificultades en el aprendizaje.

Se concluye entonces que todos los componentes de MT tienen correlación en el desempeño de la habilidad de resolución de problemas aritméticos. El nivel de correlación y el componente involucrado va a depender de la edad de los niños, ya que, según los hallazgos, el Bucle Fonológico presenta una correlación alta en el desempeño de la habilidad de cálculo mental en los niños de 7 años atendidos por ISIPs, y una correlación moderada en sus pares escolares de 7 años; el Ejecutivo Central mostró una correlación alta en los niños de 7 años

atendidos por ISIPs pero no mostró ninguna correlación en los pares escolares de 7 años; la Agenda Visoespacial mostró una correlación alta tanto en los niños de 7 años atendidos por ISIPs como en los pares escolares de 7 años; y el búfer episódico mostró una correlación alta en los niños de 7 años atendidos por ISIPs, pero no mostró correlación en los pares escolares de 7 años. Por último, se encontró que en los niños de 6 años ningún componente presenta correlación en el desempeño de la habilidad de cálculo mental.

4.2 Recomendaciones

Se recomienda hacer un grupo comparativo entre grupos de edades de 6 y 7 años con una muestra homogénea para evitar datos atípicos que sesguen los resultados y así determinar con más precisión si existen diferencias significativas entre los grupos de edad.

Ya que la institución se dedica a la atención psicopedagógica es importante establecer un perfil neuropsicológico de los niños con dificultades de aprendizaje por grupos de edad y con esto poder realizar un estudio a profundidad de sus procesos cognitivos.

Es importante también recabar información acerca de los aspectos emocionales de los niños e incorporarlos en futuras investigaciones como una posible causa de sesgos en los resultados.

Continuar con el abordaje de la memoria de trabajo y sus componentes y su relación con las diferentes habilidades académicas en el contexto de la niñez guatemalteca para una mejor comprensión de la implicación que esta tiene en el desarrollo escolar del niño.

Se recomienda al Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógico “Mayra Vargas Fernández” ISIPs implementar nuevas formas de abordaje psicopedagógico en los diferentes programas que brindan servicio a la niñez guatemalteca tomando en cuenta los hallazgos de esta investigación. De igual manera, es importante que el alcance de esta investigación abarque los programas de atención a maestros para brindarles herramientas de abordaje en las aulas.

Lista de referencias

- Allen, K., Giofrè, D., Higgins, S., & Adams, J. (2020b). Working memory predictors of mathematics across the middle primary school years. *British Journal of Educational Psychology*, n/a(n/a). doi:10.1111/bjep.12339
- 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*, 2007, vol. 10, n.º 3, p. 315-333.
- Arán-Filippetti, V., Krumm, G. & Raimondi, W. (2015) Funciones Ejecutivas y sus correlatos con Inteligencia Cristalizada y Fluida: Un estudio en Niños y Adolescentes. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 7(2), 24-33. ISSN: 2075-9479 Disponible en: http://206.167.239.107/index.php/Neuropsicologia_Latinoamericana/article/view/213/176#
- Baddeley, A. D. (1992) *Science*, New Series Vol. 25 N° 5044 Pág. 556-559.
- Baddeley, A. (1996a). The fractionation of working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 93(24), 13468-13472. Disponible en: <https://www.pnas.org/content/pnas/93/24/13468.full.pdf>
- Baddeley, A. (1996b). Exploring the central executive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 49(1), 5-28. DOI: <https://doi.org/10.1080/713755608>
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory?. *Trends in cognitive sciences*, 4(11), 417-423. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364661300015382>

- Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature reviews neuroscience*, 4(10), 829-839. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/nrn1201>
- Baddeley, A. & Hitch, G. (1974). Working memory. In G.A. Bower. *The Psychology of Learning and Motivation* (pp. 47- 89). New York: Academic Press.
- Carrillo-Risquet, C., Jiménez-Puig, E., Méndez-García, L. & Morell-Esquivel, Y. (2019) *Las funciones ejecutivas y su relación con el rendimiento académico*. Editorial Feijóo. ISBN: 978-959-312-369-3
- Castro, D., Amor, V., Gómez, D. M., & Dartnell, P. (2017). Contribución de los componentes de la memoria de trabajo a la eficiencia en aritmética básica durante la edad escolar. *Psyche* (Santiago), 26(2), 1-17. DOI: <https://doi.org/10.7764/psyche.26.2.1141>
- Cattel, R. (1943) The measurement of adult intelligence. *Psychological Bulletin*, 40, 153. Doi: 10.1037/h0059973
- Climent-Martínez, G., Luna-Lario, P., Bombín-González, I., Cifuentes-Rodríguez, A., Tirapu-Ustárroz, J., & Díaz-Orueta, U. (2014). Evaluación neuropsicológica de las funciones ejecutivas mediante realidad virtual. *Rev Neurol* 2014; 58: 465-75. Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Adolfo_Pinon_Blanco/post/Can-anyone-recommend-good-resources-that-discuss-executive-functions-EF-particularly-theories-of-EF/attachment/59d6371c79197b80779947d4/AS%3A391637210550277%401470384995729/download/funciones+ejecutivas+y+realidad+virtual.pdf
- Colegio de Psicólogos de Guatemala. Código de ética, (2010). Disponible desde: <https://www.colegiodepsicologos.org.gt/wp-content/uploads/2018/06/C%C3%B3digo-de-Etica-en-PDF.pdf>

- Corso, L. (2018). Working Memory, number sense and arithmetical performance. *Revista Psicología: Teoría e Práctica*, 20 (1), 155-167. DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/1980-6906/psicologia.v20n1p155-167>
- Cragg, L., Richardson, S., Hubber, P.J., Keeble, S., & Gilmore, C. (2017). ¿Cuándo es importante la memoria de trabajo para la aritmética? El impacto de la estrategia y la edad. *PLoS ONE* 12 (12). DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188693>
- Decanio, M., Albano, C., Llanos, M. A., Rojas, J., & Trías, L. (2009). Inteligencias Cristalizada y Fluida en una muestra de niños de 7 años de edad. *Acta científica estudiantil*, 7(3), 166-172. ISSN 1856-8157
- Del Gatto, M., & Moncada, D. (2015). Evaluación neuropsicológica de la aritmética y sus correlatos electrofisiológicos en niños con bajo y alto rendimiento en aritmética. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-168.
Disponible en: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Diamond, A. (2016). Why improving and assessing executive functions early in life is critical. DOI: <https://doi.org/10.1037/14797-002>
- Esteves, Z., Toala, V., & Quiñonez, M. (2018). La importancia de la educación motriz en el proceso de enseñanza de la lecto – escritura en niños y niñas del nivel preprimaria y de primero. *Revista de la Universidad Internacional del Ecuador*, 3(7), pp. 155-167. DOI: <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n7.2018.896>

- Fiuza-Asorey, M., y Fernández-Fernández, M. (2014). Dificultades de aprendizaje y trastornos del desarrollo: Manual didáctico. Editorial Pirámide.
- Formoso, J., Jacobovich, S., Injoque-Ricle, I., & Barreyro, J. P. (2018). Resolución de problemas aritméticos, velocidad de procesamiento y memoria de trabajo en niños. *Temas en Psicología*, 26(3), 1249-1266.
- Formoso, J., Injoque-Ricle, I., Jacobovich, S., & Barreyro, J. P. (2017). Cálculo mental en niños y su relación con habilidades cognitivas. *Acta de investigación psicológica*, 7(3), 2766-2774.
- García, T., Rodríguez, C., González-Castro, P., Álvarez, D., Cueli, M. y González-Pineda, J.A. (2013). Funciones ejecutivas en niños y adolescentes con trastorno por déficit de atención con hiperactividad y dificultades lectoras. *International journal of psychology & psychology therapy*, 13 (2), 179-194.
- Goldberg, E. (2002). *The executive brain: Frontal lobes and the civilized mind*. Oxford University Press, USA.
- Guarneros, E., & Vega, L. (2014). Habilidades lingüísticas orales y escritas para la lectura y escritura en niños preescolares. *Avances en Psicología Latinoamericana*, vol. 32(1), pp. 21-35. DOI: [dx.doi.org/10.12804/apl32.1.2014.02](https://doi.org/10.12804/apl32.1.2014.02)
- Hernández, A. (2019). Desarrollo de las funciones ejecutivas mediante la aplicación de juegos de mesa. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/38988/TFM-G1062.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6ª. Edición. México: Editorial McGraw-Hill
- Hernández-Suárez, C., Méndez-Umaña, J. P., Jaimes-Contreras, L. A. (2021). Memoria de trabajo y habilidades matemáticas en estudiantes de educación básica. *Revista Científica*, 40(1), 63-73. DOI: <https://doi.org/10.14483/23448350.15400>
- Hermida, M., Segretin, M., Sol, S., & Colombo, J. (2010). Abordajes neurocognitivos en el estudio de la pobreza infantil: consideraciones conceptuales y metodológicas. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 10(2), 205-225. ISSN: 1577-7057
- Jerman, O. & Swanson, H. (2006) Math Disabilities: A Selective Meta-Analysis of the Literature. *Review of Educational Research*. 76(2), pp. 249-274
- Kane, M. J. & Gray, J. R. (2005). Fluid intelligence. In N. J. Salkind (Ed.). *Encyclopedia of Human Development*, 3, 528–529.
- Lemaire, P.; Abdi, H. y Fayol, M. (1996). The role of working memory resources in simple cognitive arithmetic. *European Journal of Cognitive Psychology* 8 (1), 73-103.
- Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International journal of Psychology*, 17(1-4), 281-297. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1080/00207598208247445>
- Logie, R. H.; Gilhooly, K. J. y Wynn, V. (1994). Counting on working memory in arithmetic problem solving. *Memory and Cognition* 22 (4), 395-410
- López, G. M. (2014). Desarrollo de la memoria de trabajo y desempeño en cálculo aritmético: un estudio longitudinal en niños.

- López, J. y Siverio, A. (2005). El proceso educativo para el desarrollo integral de la primera infancia. Cuba: UNESCO.
- López, M. (2017). Predictibilidad de los componentes de la memoria de trabajo en el cálculo mental: Un estudio longitudinal en niños escolarizados/Predictability of working-memory components in mental calculation: a longitudinal study of School Children. *Praxis*, (25), 67-78.
- Luria, A. R. (1973). *Higher Cortical Functions in Man* (4ta ed. Original publicado en 1966). New York: Basic Books. Disponible en:
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=IKHTBwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA2&dq=Higher+Cortical+Functions+in+Man+luria&ots=KmWZ9yOy3Q&sig=oIEy93AicBPTXGFqI9b-Q0tnT08#v=onepage&q=Higher%20Cortical%20Functions%20in%20Man%20luria&f=false>
- Matute, E., Rosselli, M., Adila, A. & Ostrosky, F. (2007) *Evaluación Neuropsicológica Infantil*. 1era. Edición. México: Editorial Manual Moderno.
- Matute, E., Rosselli, M., Adila, A. & Ostrosky, F. (2013) *Evaluación Neuropsicológica Infantil: ENI-2: manual*. 2a. Edición. México: Editorial Manual Moderno.
- McGrew, K. S. (2009). CHC theory and the human cognitive abilities project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research. *Intelligence*, 37, 1–10.
- Mejía, G., Clariada, M., & Cladellas, R. (2018). *Relación del Funcionamiento Ejecutivo y Procesos Metacognitivos con el Rendimiento Académico en Niños y Niñas de Primaria*.

Revista Complutense de Educación, 24 (1), 943-959. DOI:

<http://dx.doi.org/10.5209/RCED.54640>

Mercader, J., Puig Lleixà, A., Rodrigo Carrión, R. M., Abellán, L., & Siegenthaler, R. (2019).

Inhibición y memoria de trabajo: Marcadores diferenciales de las dificultades en cálculo y resolución de problemas en educación infantil.

Merino, I. A., & García, M. L. (2005). Ocio en los mayores: calidad de vida. In *Envejecimiento, salud y dependencia* (pp. 43-62). Universidad de La Rioja.

Miyake, A., Friedman, N., Emerson, M., Witzki, A., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41 (1), 49-100. DOI: <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>

Moffitt, T. E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R. J., Harrington, H., ... & Caspi, A. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proceedings of the national Academy of Sciences*, 108(7), 2693-2698. Disponible en: <https://www.pnas.org/content/pnas/108/7/2693.full.pdf>

Mustard, F. (2007). *Invirtiendo en los primeros años: cerrando la brecha entre lo que sabemos y hacemos*. Recuperado de <https://web.oas.org/childhood/ES/Lists/Recursos%20%20Estudios%20e%20Investigaciones/Attachments/40/33.%20Invirtiendo%20en%20los%20Primeros%20A%C3%B1os.pdf>

Norrie, M., & Mustard, F. (2002). *The early years study. Three years later*. Canadá. Recuperado de:

<http://www.peelearlyyears.com/pdf/Research/Early%20Years/The%20Early%20Years%20Study.pdf>

Oficina de la Coordinadora Residente. (2014). Informe Guatemala: Análisis de situación del país producido por el Sistema de Naciones Unidas. Ciudad de Guatemala: Sistema de las Naciones Unidas en Guatemala. Disponible en: <https://onu.org.gt/wp-content/uploads/2016/04/Estudio-de-Situacion-Guatemala.compressed.pdf>

Pérez, E., Carboni, A., & Capilla, A. (2012). Desarrollo anatómico y funcional de la corteza prefrontal. *Neuropsicología de la corteza prefrontal y las funciones ejecutivas* (pp. 175-196).

Pennington, B., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of child psychology and psychiatry*, 37 (1), 51-87. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1996.tb01380.x>

Pherez, G., Vargas, S. & Jerez, J. (2018). Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas* 18 (34): 149-166. ISSN: 1657-8953

Puentes, P., Rodríguez, M. & Zapata, M. (2008) Perfil neuropsicológico de escolares con trastornos específicos del aprendizaje de instituciones educativas de Barranquilla, Colombia. *Acta Neurol Colombia*; 24:63-73

Ramírez-Benítez, Yaser, & Torres-Díaz, Rosario, & Amor-Díaz, Valeska (2016). Contribución única de la inteligencia fluida y cristalizada en el rendimiento académico. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 11(2),1-5. ISSN: 0718-0551. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179348853004>

Ramírez, Z.* y Ramírez, T. (2018) Inteligencias Múltiples en el trabajo docente y su relación con la Teoría del Desarrollo Cognitivo de Piaget. *Revista Killkana Sociales*. 2(2) pp. 47-52.

DOI: https://doi.org/10.26871/killkana_social.v2i2.299

Santiuste, V., y González-Pérez, J. (2005). *Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica*. Editorial CCS.

Scarborough, S. (2002). “Connecting early language and literacy to later reading disabilities: evidence, theory and practice”. En S. B. Neuman y D. K. Dickinson (eds.). *Handbook for Research in Early Literacy*. Nueva York: Guilford Press, pp. 97-110

Sellés, P., Martínez, T., & Vidal-Abarca, E. (2012). “Controversia entre madurez lectora y enseñanza precoz de la lectura. Revisión histórica y propuestas actuales”. *Aula Abierta*, vol. 40, núm. 3, pp. 3-14. ISSN: 0210-2773

Singer, V., Ruiz, C., & Cuadro, A. (2018). *Las habilidades lingüísticas y el sistema numérico aproximado en la eficacia del cálculo aritmético*.

Siverio, A.M. (2012). *La experiencia cubana en la atención integral al desarrollo infantil en edades tempranas*. Cuba: UNICEF.

Sohlberg, M. M., & Mateer, C. A. (1989). *Introduction to cognitive rehabilitation: Theory and practice*. Guilford Press.

Spearman, C. (1904) General intelligence, objectively determined and measured. *The American Journal of Psychology*, 15, 201-293. Doi: 10.2307/1412107

Taboada, E., Iglesias, P., López, S. y Rivas, R. (2020) *Las dificultades neuroevolutivas como constructo comprensivo de las dificultades de aprendizaje en niños con retraso del*

desarrollo: una revisión sistemática. *Anales de psicología*. 36 (2), 271-282 DOI:
<https://doi.org/10.6018/analesps.347741>

Ursache, A., Noble, K., & Pediatric Imaging, Neurocognition and Genetics Study. (2016).
Socioeconomic status, white matter, and executive function in children. *Brain and
behavior*, 6(10), e00531. DOI: <https://doi.org/10.1002/brb3.531>

Vélez Calvo, X. (2017). Análisis de la inclusión educativa a través de indicadores de prevalencia
de dificultades de aprendizaje, actitudes del profesorado y condiciones de accesibilidad
en los centros de la ciudad de Cuenca (Ecuador). Disponible en:
<https://roderic.uv.es/handle/10550/59130>

Vernucci, S., Canet-Juric, L., Andrés, M. L., & Burin, D. I. (2017). Comprensión lectora y
cálculo matemático: El rol de la memoria de trabajo en niños de edad escolar. *Psyche
(Santiago)*, 26(2), 1-13.

Yipsandra, B., Ariadna, M., Yamila, O., Yuliet, M., Elizabeth, L., Mercedes, F., & Acosta, L.
(2016). Bases neurales de la memoria de trabajo u operativa. In *Convención Internacional
Virtual de Ciencias Morfológicas*. Recuperado desde:

<http://www.morfovirtual2016.sld.cu/index.php/Morfovirtual/2016/paper/viewPDFInterstitial/85/>

Anexos

1. Glosario

1. **Funciones ejecutivas:** Procesos cognitivos que posibilitan la autorregulación de la conducta y su adaptación flexible al contexto, en función de objetivos específicos.
2. **Control inhibitorio:** Capacidad de controlar la atención, el comportamiento, los pensamientos y las emociones, evitando actuar de manera impulsiva o prematura.
3. **Flexibilidad cognitiva:** Capacidad para cambiar de perspectiva espacial o interpersonalmente inhibiendo nuestra perspectiva anterior y activando una diferente ajustándonos a las demandas o prioridades.
4. **Memoria de trabajo:** Habilidad de sostener información en la mente y trabajar mentalmente con ella cuando ya no está presente de forma perceptiva.
5. **Ejecutivo central:** Componente de la memoria de trabajo responsable de la selección y el funcionamiento de estrategias, y del mantenimiento y alternancia de la atención en forma proporcional a la necesidad.
6. **Bucle fonológico:** Componente de la memoria de trabajo responsable de preservar la información basada en el lenguaje o de tipo lingüístico que proviene tanto de estímulos externos como del interior del propio sistema cognitivo.
7. **Agenda visoespacial:** Sistema responsable de preservar y procesar información de naturaleza visual y espacial proveniente tanto del sistema de percepción visual como del interior de la propia mente.
8. **Búfer episódico:** es un sistema de almacenamiento temporal capaz de integrar información de distintas fuentes, probablemente controlado por el ejecutivo central. Es

episódico en el sentido de que sostiene episodios en los que la información es integrada a través del espacio y, posiblemente, extendida en el tiempo.

9. **Neuroaprendizaje:** es una disciplina que combina la psicología, la pedagogía y la neurociencia para explicar cómo funciona el cerebro en los procesos de aprendizaje.
10. **Aritmética:** es la rama de las matemáticas que estudia los números y las operaciones básicas que se pueden efectuar entre ellos. Entre estas, destacan la suma, la resta, la multiplicación y la división.
11. **Cálculo:** es una rama que deriva de la matemática, la cual estudia la resolución de problemas matemáticos luego de determinar las variables de una ecuación de forma progresiva, incrementando cada uno de sus valores.
12. **Consentimiento/ Asentimiento Informado:** es el procedimiento mediante el cual se garantiza que el sujeto ha expresado voluntariamente su intención de participar en una investigación, después de haber comprendido la información que se le ha dado acerca de los objetivos de la misma, los beneficios, las molestias, los posibles riesgos y las alternativas, sus derechos y responsabilidades. En caso de niños de menores de edad, se deberá elaborar dependiendo de la edad del niño, su escolaridad y su nivel de comprensión.
13. **Metodología Cuantitativa:** analiza y estudia aquellos fenómenos observables, que son susceptibles de medición, análisis matemático y control experimental. Este implica la división de variables dependientes e independientes para explicar la realidad.
14. **Hipótesis Científica:** es una suposición que permite establecer relaciones entre hechos. El valor de una hipótesis reside en su capacidad para establecer esas relaciones entre los hechos, y de esa manera explicarnos por qué se produce.

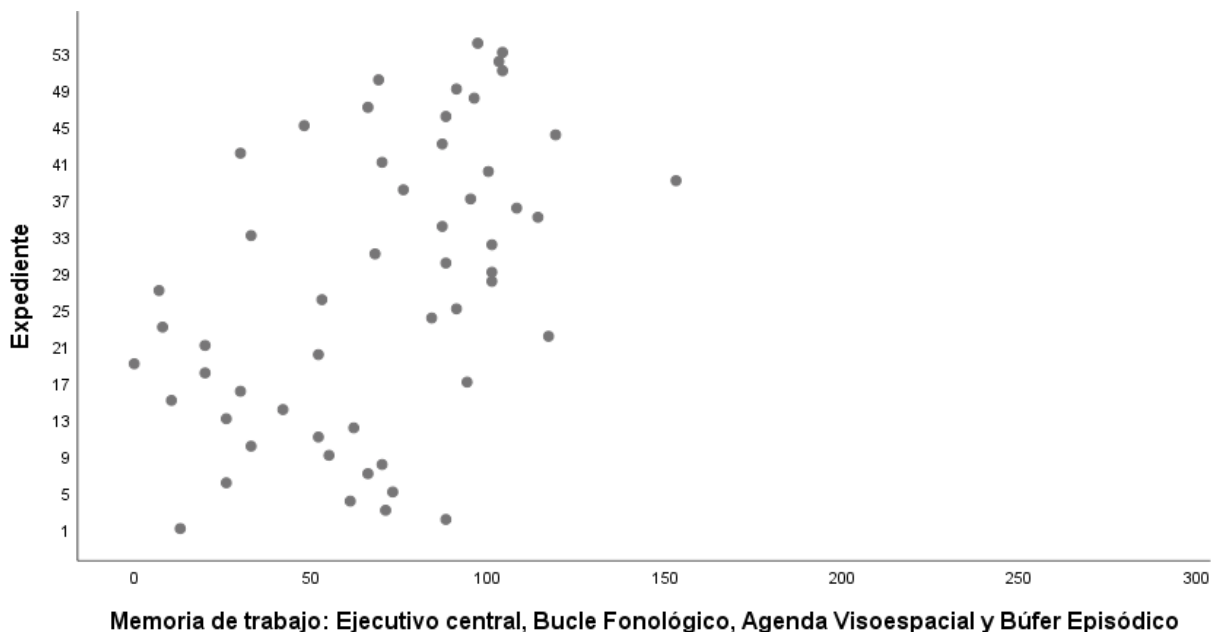
- 15. Hipótesis Estadísticas:** son la transformación de las hipótesis de investigación, nulas y alternativas en símbolos estadísticos. Se pueden formular solamente cuando los datos del estudio que se van a recolectar y analizar para aprobar o desaprobar las hipótesis son cuantitativos (números, porcentajes, promedios).
- 16. Significancia Estadística:** es una medida de fiabilidad en el resultado de un análisis que te permite tener confianza a la hora de tomar decisiones. La significancia estadística es la probabilidad de que una relación entre dos o más variables en un análisis no sea pura coincidencia, sino que en realidad sea causada por otro factor. En otras palabras, la significancia estadística es una forma de demostrar matemáticamente que puedes confiar en una estadística determinada.
- 17. Prueba de Kolmogorov-Smirnov:** Se trata de una prueba de bondad de ajuste, es decir, sirve para verificar si las puntuaciones que hemos obtenido de la muestra siguen o no una distribución normal. Es decir, permite medir el grado de concordancia existente entre la distribución de un conjunto de datos y una distribución teórica específica. Su objetivo es señalar si los datos provienen de una población que tiene la distribución teórica especificada, es decir, lo que hace es contrastar si las observaciones podrían razonablemente proceder de la distribución especificada.
- 18. Prueba T de Student:** es un modelo teórico utilizado para aproximar el momento de primer orden de una población normalmente distribuida cuando el tamaño de la muestra es pequeño y se desconoce la desviación típica.
- 19. Prueba U de Mann-Whitney:** es una prueba no paramétrica aplicada a dos muestras independientes, utilizada para determinar la significatividad estadística de las diferencias observadas entre dos conjuntos de datos.

- 20. Correlación de Pearson:** una medida de dependencia lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas. Es independiente de la escala de medida de las variables. De manera menos formal, podemos definir el coeficiente de correlación de Pearson como un índice que puede utilizarse para medir el grado de relación de dos variables siempre y cuando ambas sean cuantitativas y continuas.
- 21. Correlación de Spearman:** es una medida de la correlación (la asociación o interdependencia) entre dos variables aleatorias (tanto continuas como discretas).
- 22. Regresión Lineal:** es un modelo matemático que se utiliza para aproximar la relación de dependencia entre una variable y dependiente y las variables x_i independientes.
- 23. Evaluación Neuropsicológica Infantil (ENI):** es una batería desarrollada para población infantil de Latinoamérica, el objetivo de esta es examinar el desarrollo neuropsicológico y ha sido diseñada para niños con edades que van de los 5 a los 16 años.

2. Diagramas de dispersión

Figura 21

Dispersión siempre de Expediente por Memoria de trabajo

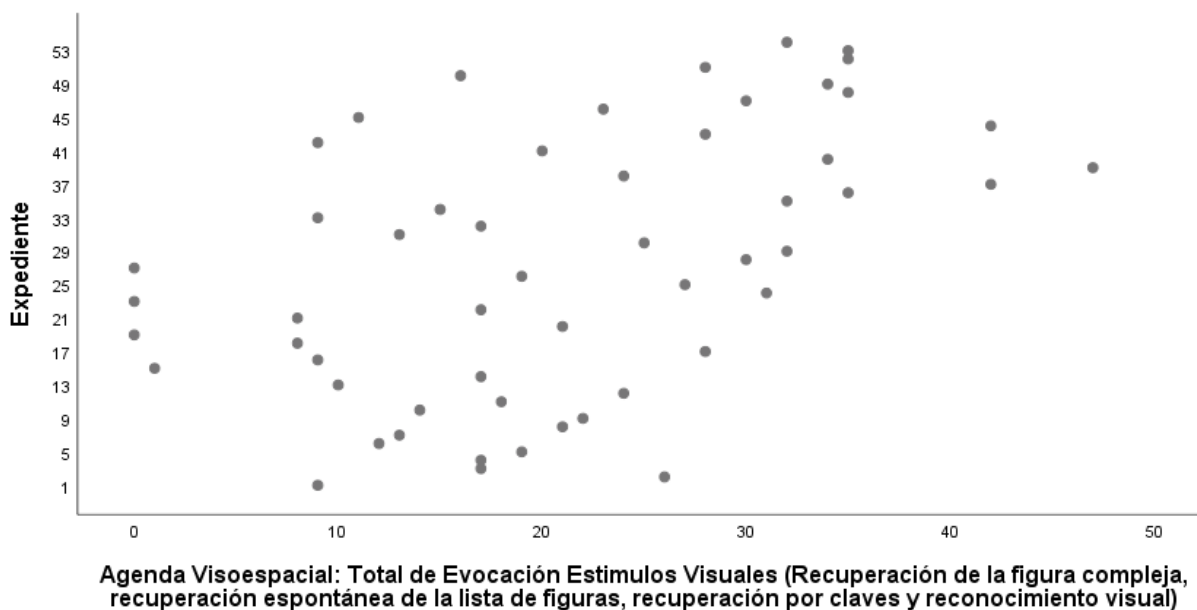


Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

Esta figura representa la ubicación del puntaje en las tareas que miden la Memoria de Trabajo por cada niño perteneciente a la muestra total estudiada. En el eje Y se encuentra el número de expediente asignado a cada niño, y en el eje X, la variable Memoria de Trabajo, compuesta por el Ejecutivo Central, el Bucle Fonológico, la Agenda Visoespacial y el Búfer Episódico; el puntaje máximo por alcanzar es de 288 puntos y en la gráfica se observa que los datos tienden a distribuirse hacia la izquierda, evidenciando puntajes más bajos de lo esperado, siendo 153 el puntaje más alto obtenido.

Figura 22

Dispersión siempre de Expediente por Agenda Visoespacial

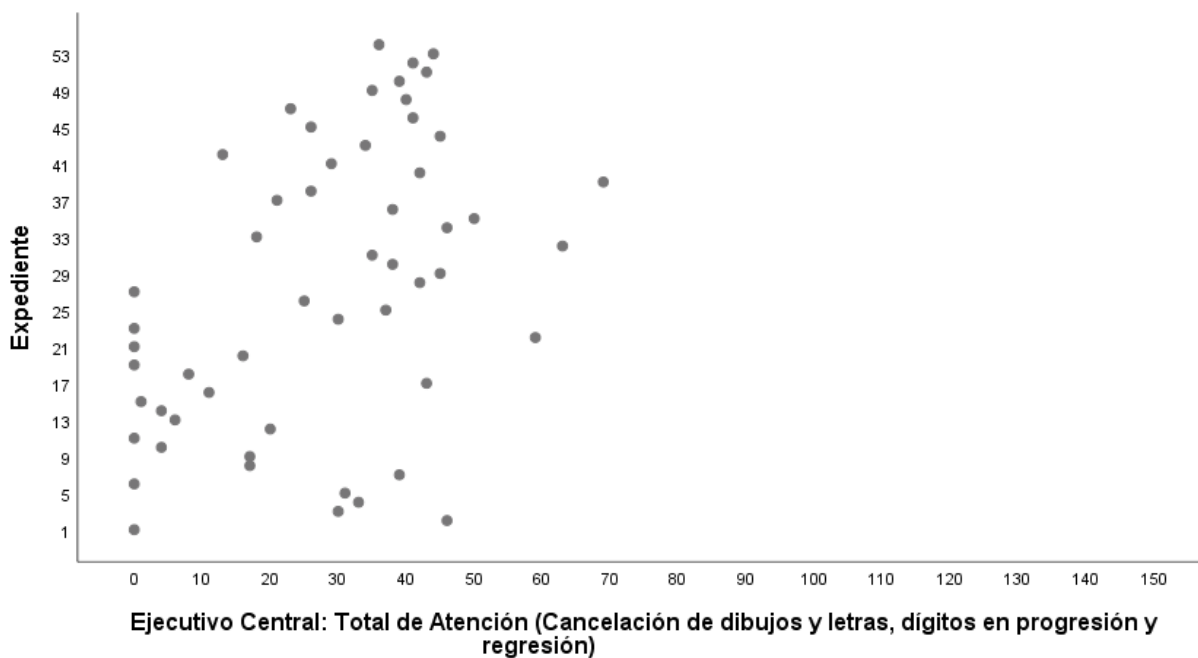


Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

Esta figura representa la ubicación del puntaje en las tareas que miden la Agenda Visoespacial por cada niño perteneciente a la muestra total estudiada. En el eje Y se encuentra el número de expediente asignado a cada niño, y en el eje X, la variable Agenda Visoespacial; el puntaje máximo por alcanzar es de 48 puntos y en la gráfica se observa que los datos están dispersos al azar sin un patrón discernible. El puntaje más alto alcanzado fue de 47 puntos.

Figura 23

Dispersión siempre de Expediente por Ejecutivo Central

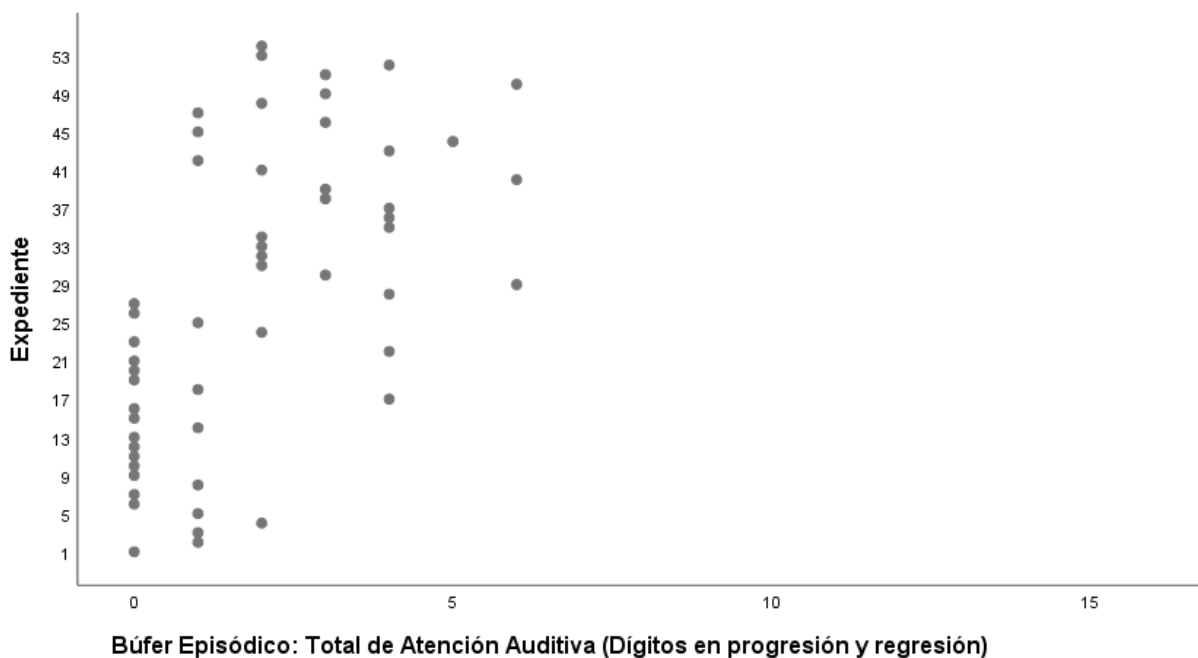


Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicológica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

Esta figura representa la ubicación del puntaje en las tareas que miden el Ejecutivo Central por cada niño perteneciente a la muestra total estudiada. En el eje Y se encuentra el número de expediente asignado a cada niño, y en el eje X, la variable Ejecutivo Central; el puntaje máximo por alcanzar es de 141 puntos y en la gráfica se observa que los datos tienden a distribuirse hacia la izquierda, evidenciando puntajes más bajos de lo esperado, siendo 69 el puntaje más alto obtenido.

Figura 24

Dispersión siempre de Expediente por Búfer Episódico

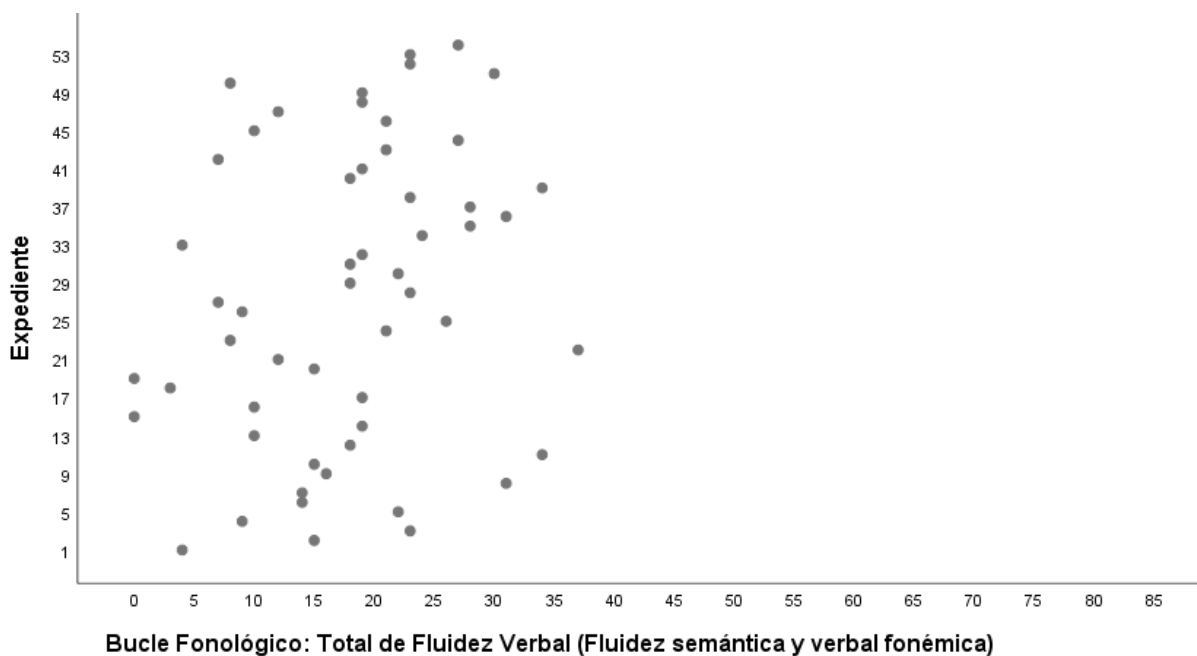


Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

Esta figura representa la ubicación del puntaje en las tareas que miden el Búfer Episódico por cada niño perteneciente a la muestra total estudiada. En el eje Y se encuentra el número de expediente asignado a cada niño, y en el eje X, la variable Búfer Episódico; el puntaje máximo por alcanzar es de 15 puntos y en la gráfica se observa que los datos tienden a distribuirse hacia la izquierda, evidenciando puntajes más bajos de lo esperado, siendo 6 el puntaje más alto obtenido.

Figura 25

Dispersión siempre de Expediente por Bucle Fonológico

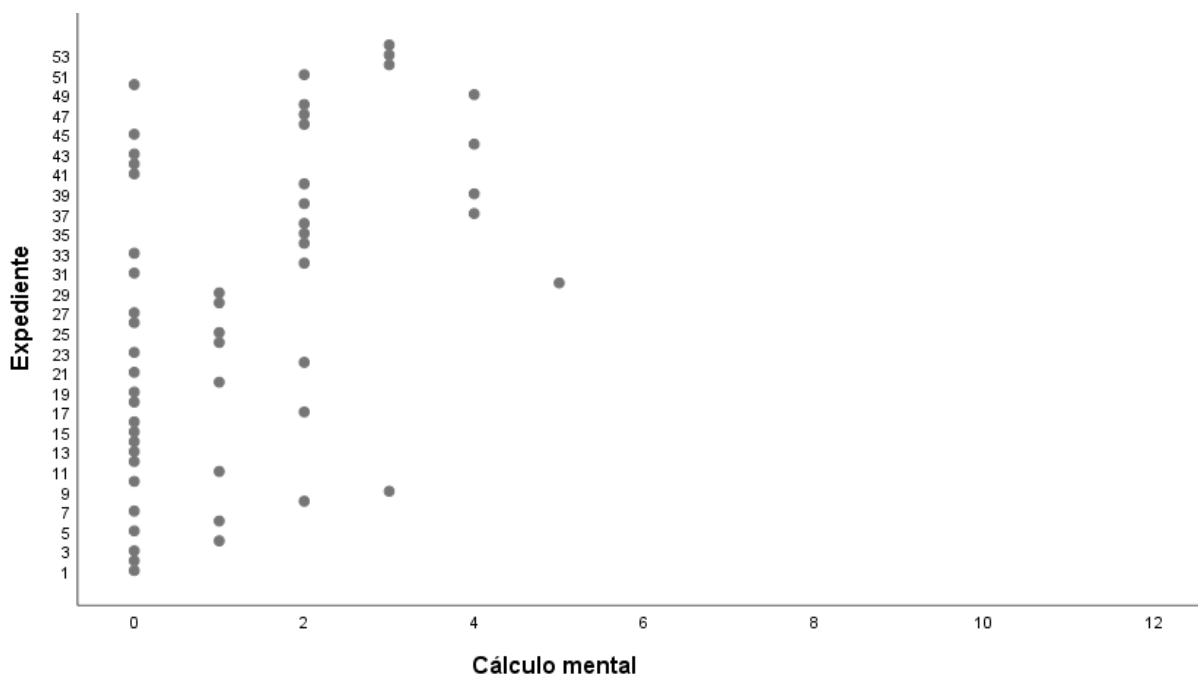


Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

Esta figura representa la ubicación del puntaje en las tareas que miden el Bucle Fonológico por cada niño perteneciente a la muestra total estudiada. En el eje Y se encuentra el número de expediente asignado a cada niño, y en el eje X, la variable Bucle Fonológico; el puntaje máximo por alcanzar es de 84 puntos y en la gráfica se observa que los datos tienden a distribuirse hacia la izquierda, evidenciando puntajes más bajos de lo esperado, siendo 37 el puntaje más alto obtenido.

Figura 26

Dispersión siempre de Expediente por Cálculo Mental



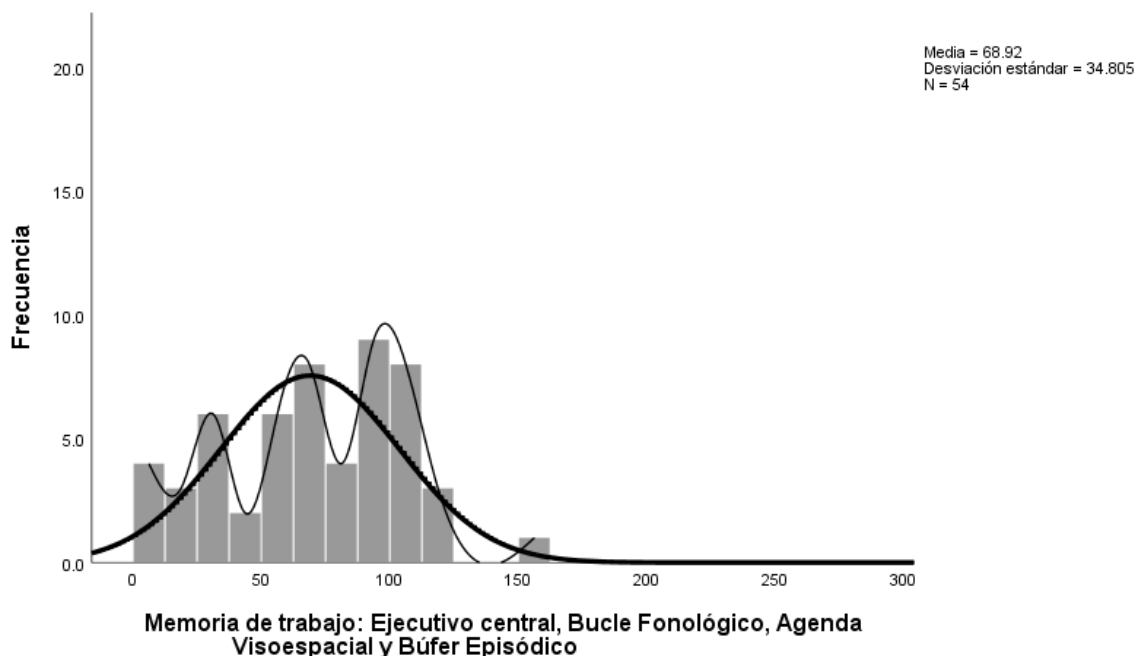
Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

Esta figura representa la ubicación del puntaje en las tareas que miden el Cálculo mental por cada niño perteneciente a la muestra total estudiada. En el eje Y se encuentra el número de expediente asignado a cada niño, y en el eje X, la variable Cálculo Mental; el puntaje máximo por alcanzar es de 12 puntos y en la gráfica se observa que los datos tienden a distribuirse hacia la izquierda, evidenciando puntajes más bajos de lo esperado, siendo 5 el puntaje más alto obtenido.

3. Histogramas de frecuencias simples

Figura 27

Histograma simple de Memoria de Trabajo



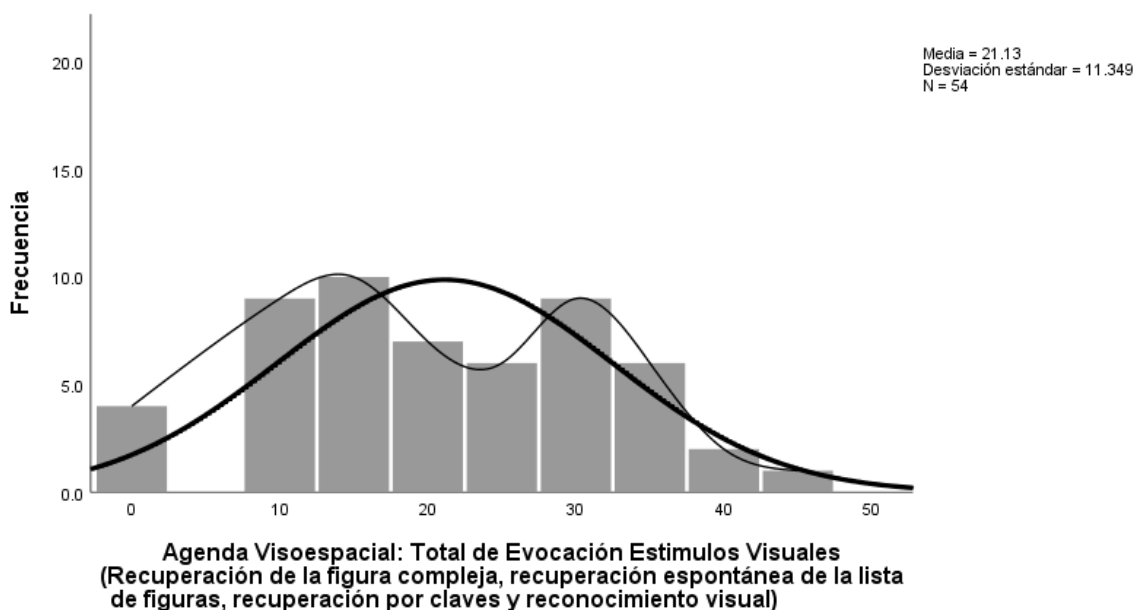
Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

Como se observa en esta figura, los puntajes obtenidos por la muestra $N=54$, dan como resultado una media igual a 68.92 lo cual indica el promedio del puntaje obtenido por los niños y una desviación estándar igual a 34.805 que nos indica qué tan dispersos están los datos con respecto a la media. El pico más alto representa el puntaje obtenido por la mayor cantidad de niños y ocurre en torno a los 100 puntos.

Este histograma ilustra datos asimétricos hacia la izquierda, lo que indica que los datos pueden no estar distribuidos normalmente. De igual manera, se observa un valor atípico en torno a los 150 puntos. Ya que las barras no siguen la línea de distribución, se puede decir que este histograma tiene un ajuste deficiente.

Figura 28

Histograma simple de Agenda Visoespacial



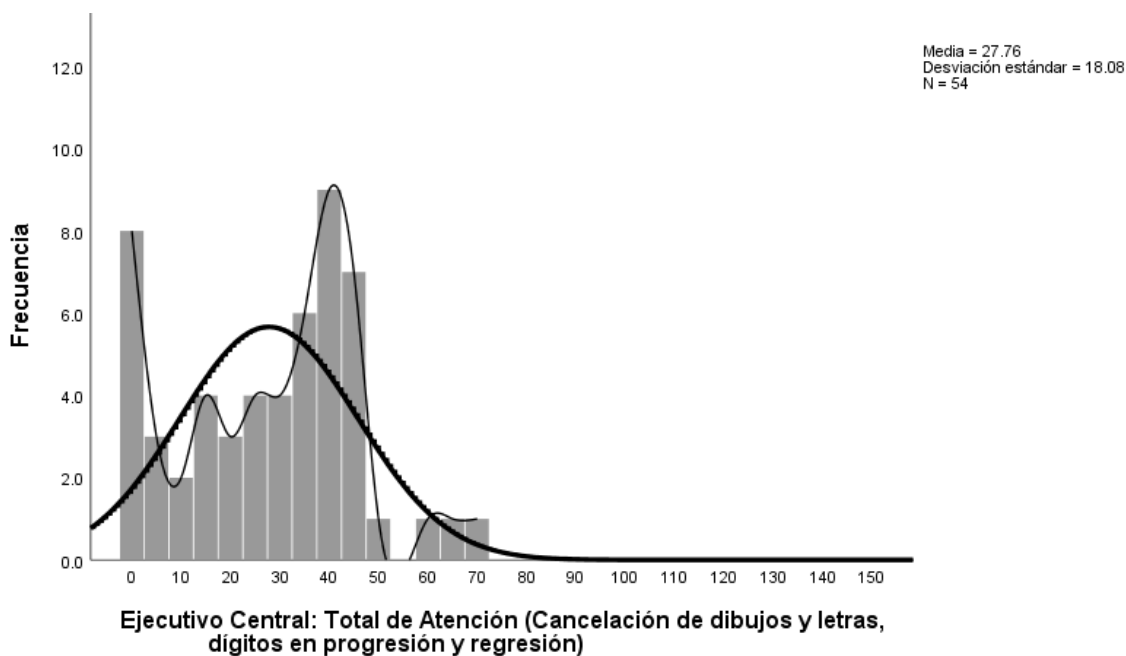
Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

Como se observa en esta figura, los puntajes obtenidos por la muestra $N=54$, dan como resultado una media igual a 21.13 lo cual indica el promedio del puntaje obtenido por los niños y una desviación estándar igual a 11.349 que nos indica qué tan dispersos están los datos con respecto a la media. El pico más alto representa el puntaje obtenido por la mayor cantidad de niños y ocurre en torno a los 15 puntos.

Este histograma ilustra datos asimétricos hacia la derecha, lo que indica que los datos pueden no estar distribuidos normalmente. De igual manera, se observa un valor atípico en torno a los 0 puntos. Ya que las barras no siguen la línea de distribución, se puede decir que este histograma tiene un ajuste deficiente.

Figura 29

Histograma simple de Ejecutivo Central



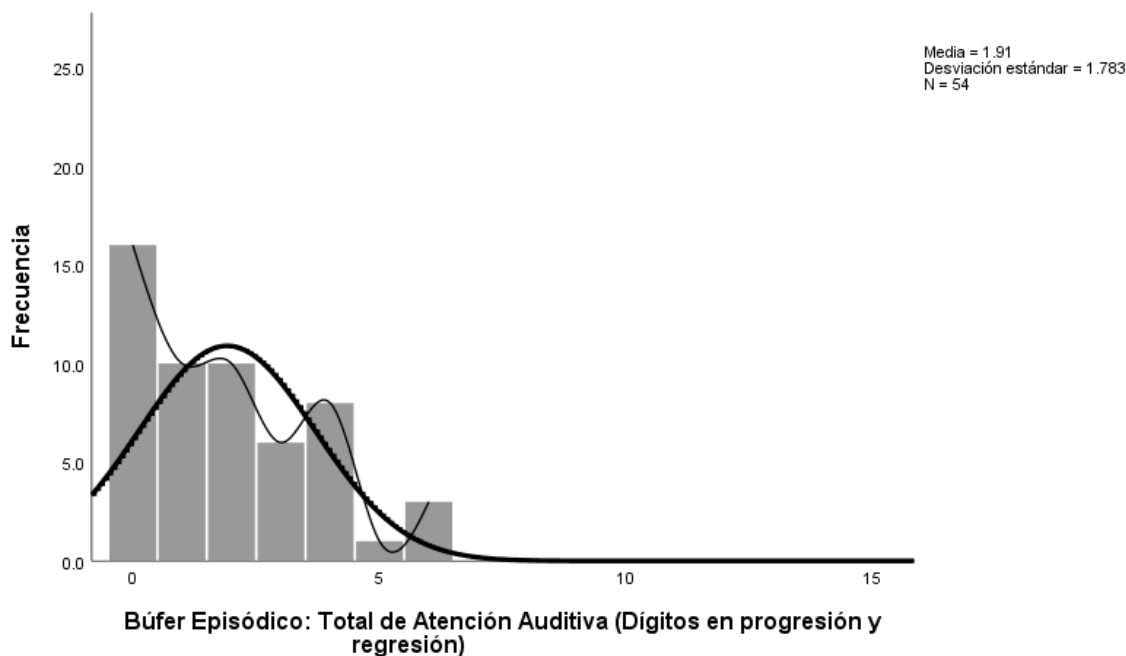
Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

Como se observa en esta figura, los puntajes obtenidos por la muestra $N=54$, dan como resultado una media igual a 27.76 lo cual indica el promedio del puntaje obtenido por los niños y una desviación estándar igual a 18.08 que nos indica qué tan dispersos están los datos con respecto a la media. El pico más alto representa el puntaje obtenido por la mayor cantidad de niños y ocurre en torno a los 40 puntos.

Este histograma ilustra datos asimétricos hacia la izquierda, lo que indica que los datos pueden no estar distribuidos normalmente. De igual manera, se observa un valor atípico en torno a los 60 y 70 puntos. Ya que las barras no siguen la línea de distribución, se puede decir que este histograma tiene un ajuste deficiente.

Figura 30

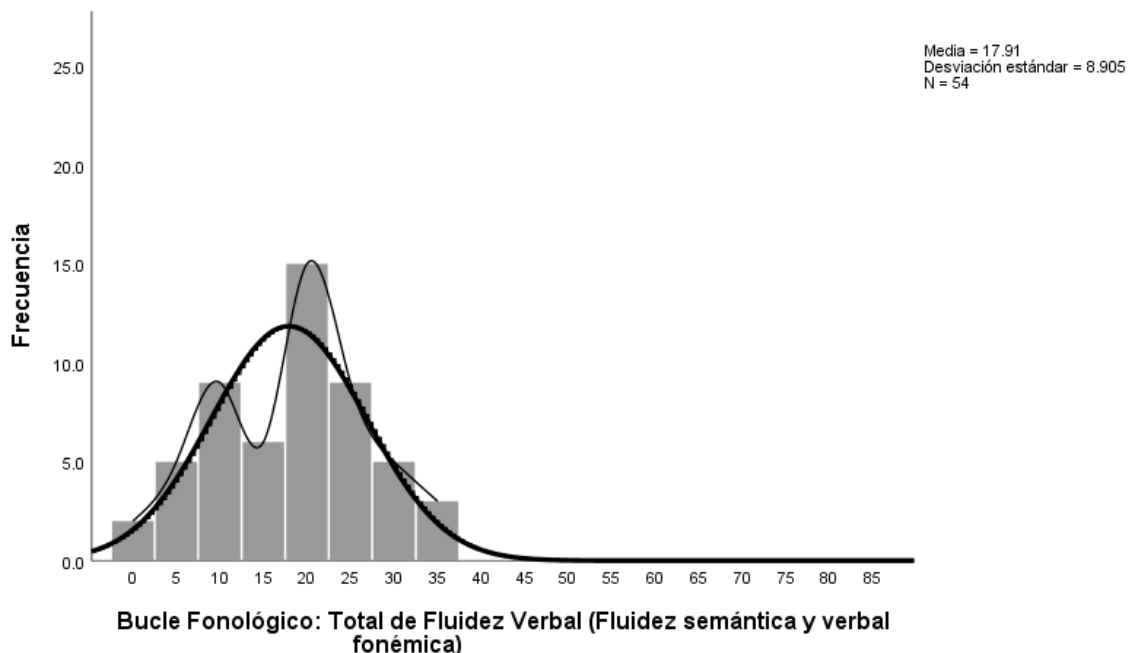
Histograma simple de Búfer Episódico



Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

Como se observa en esta figura, los puntajes obtenidos por la muestra $N=54$, dan como resultado una media igual a 1.91 lo cual indica el promedio del puntaje obtenido por los niños y una desviación estándar igual a 1.783 que nos indica qué tan dispersos están los datos con respecto a la media. El pico más alto representa el puntaje obtenido por la mayor cantidad de niños y ocurre en torno a los 0 puntos.

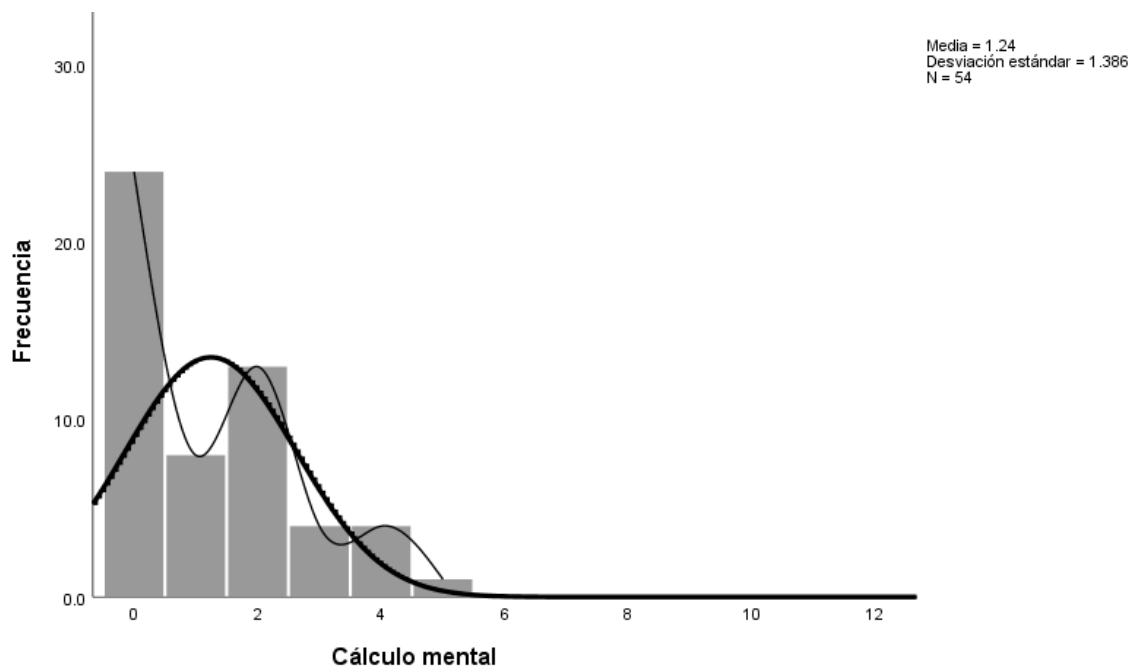
Este histograma ilustra datos asimétricos hacia la izquierda, lo que indica que los datos pueden no estar distribuidos normalmente. Ya que las barras no siguen la línea de distribución, se puede decir que este histograma tiene un ajuste deficiente.

Figura 31*Histograma simple de Bucle Fonológico*

Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

Como se observa en esta gráfica, los puntajes obtenidos por la muestra $N=54$, dan como resultado una media igual a 17.91 lo cual indica el promedio del puntaje obtenido por los niños y una desviación estándar igual a 8.905 que nos indica qué tan dispersos están los datos con respecto a la media. El pico más alto representa el puntaje obtenido por la mayor cantidad de niños y ocurre en torno a los 20 puntos.

Este histograma ilustra datos asimétricos hacia la izquierda, lo que indica que los datos pueden no estar distribuidos normalmente. Ya que las barras no siguen la línea de distribución, se puede decir que este histograma tiene un ajuste deficiente.

Figura 32*Histograma simple de Cálculo Mental*

Nota. Tomado de base de datos concedida por el Instituto de Servicio e Investigación Psicopedagógica Mayra Vargas Fernández ISIPs (2019).

Como se observa en esta figura, los puntajes obtenidos por la muestra $N=54$, dan como resultado una media igual a 1.24 lo cual indica el promedio del puntaje obtenido por los niños y una desviación estándar igual a 1.386 que nos indica qué tan dispersos están los datos con respecto a la media. El pico más alto representa el puntaje obtenido por la mayor cantidad de niños y ocurre en torno a los 0 puntos.

Este histograma ilustra datos asimétricos hacia la izquierda, lo que indica que los datos pueden no estar distribuidos normalmente. Ya que las barras no siguen la línea de distribución, se puede decir que este histograma tiene un ajuste deficiente.