

ESTIMACIÓN DEL EFECTO DE LA MALNUTRICIÓN EN LOS PROCESOS
COGNITIVOS DE ATENCIÓN Y MEMORIA EN NIÑOS DE 6 A 10 AÑOS

SARA DANIELA ARISTIZÁBAL GIL
ALEJANDRA ECHEVERRI OSORIO
LEYDI JOHANA FRANCO SALAZAR
DIANA CAROLINA GÓMEZ GIRALDO

TRABAJO DE GRADO

MG. JUAN PABLO SÁNCHEZ ESCUDERO
DOCENTE ASESOR

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE ORIENTE
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
PROGRAMA DE PSICOLOGÍA

RIONEGRO

2018

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	6
2. ANTECEDENTES	7
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
4. JUSTIFICACIÓN	14
5. OBJETIVOS	17
5.1. General	17
5.2. Específicos	17
6. MARCO TEÓRICO	18
6.1. La atención	23
6.2. La memoria	26
6.3. Velocidad de procesamiento	28
7. HIPÓTESIS	29
8. METODOLOGÍA	30
8.1. Población	31
8.2. Instrumento	31
8.3. Procedimientos	33
9. RESULTADOS	35
10. CONCLUSIONES	47
11. DISCUSIÓN	50
12. ANEXOS	52
13. REFERENCIAS	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Eficacia cognitiva _____	36
Figura 2. Recuperación a largo plazo _____	36
Figura 3. Rapidez de procesamiento _____	37
Figura 4. Memoria a corto plazo _____	37
Figura 5. Memoria de trabajo _____	37
Figura 6. Aprendizaje visual-auditivo _____	37
Figura 7. Pareo Visual _____	37
Figura 8. Inversión de números _____	37
Figura 9. Memoria de trabajo auditiva _____	38
Figura 10. Fluidez de recuperación _____	38
Figura 11. Atención auditiva _____	38
Figura 12. Rapidez en la decisión _____	38
Figura 13. Memoria para palabras _____	38
Figura 14. Cancelación de pares _____	38
Figura 15. Grado _____	39
Figura 16. Puntuaciones GE niños sin desnutrición. _____	40
Figura 17. Puntuaciones GE niños con desnutrición. _____	41
Figura 18. Puntuaciones AE niños con desnutrición. _____	42
Figura 19. Puntuaciones AE niños sin desnutrición. _____	43
Figura 20. Amplia Atención _____	44
Figura 21. Memoria a corto plazo _____	44
Figura 22. Velocidad de procesamiento _____	45
Figura 23. Memoria de trabajo _____	45
Figura 24. Memoria a largo plazo _____	46

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación antropométrica del estado nutricional para NNA de 5 años a 17 años.11	
Tabla 2. Desarrollo estructuras cerebrales. (SG = semanas de gestación) con el tiempo promedio en el que ocurren. Marcado las diferencias ocurren en el tiempo entre las regiones neuronales.	23
Tabla 3. Descripción de las sub-pruebas usadas en la investigación.	32
Tabla 4. Comparación de Puntuaciones W entre los grupos.	35
Tabla 5. Puntuaciones GE niños sin desnutrición.	39
Tabla 6. Puntuaciones GE niños con desnutrición.	40
Tabla 7. Comparación intragrupal según la edad. Niños sin desnutrición.	41
Tabla 8. Comparación intragrupal según la edad. Niños con desnutrición.	42

ANEXOS

Anexo 1. Antecedentes.

54

1. INTRODUCCIÓN

La alimentación equilibrada y saludable es fundamental durante toda la vida, sin embargo, en la infancia su relevancia es capital debido a que los niños se encuentran en etapa de crecimiento y maduración, siendo vulnerables a diferentes enfermedades que podrían impedir un adecuado desarrollo físico y cognitivo (Villegas et al., 2009, p. 3-4). Consciente de ello el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) ha hecho seguimiento del estado nutricional a nivel mundial, encontrando que en el 2015 el 10% de la mortalidad infantil era producida por la desnutrición. (UNICEF, 2016)

Las carencias nutricionales que se presentan en la primera infancia debido a las deficiencias en los micronutrientes o macronutrientes, pueden ocasionar retrasos en el crecimiento, afectar el desarrollo cognitivo, aumentar la probabilidad de desarrollar otras enfermedades y generar incluso la muerte (Gaviria, A y Palau, M.P., 2006).

Por lo anterior, esta investigación se centró en determinar el efecto de la malnutrición en el desarrollo de procesos cognitivos básicos como memoria, atención y velocidad de procesamiento, con el fin de comprender las características de estas poblaciones en riesgo por medio de un sustento teórico y metodológico sólido. Se espera que los resultados aquí expuestos alienten el desarrollo de nuevas investigaciones que complementen los hallazgos respecto a la atención a la primera infancia en el Oriente Antioqueño.

2. ANTECEDENTES

Leiva et al. (2001) hallaron que la malnutrición afecta el crecimiento del cerebro y el desarrollo intelectual, además, observaron que los niños que sufren desnutrición, tenían un menor volumen encefálico, reportando una correlación directa y significativa entre el coeficiente intelectual y el estado nutricional.

Luego Bellisle (2004) planteó que, la dieta puede afectar la capacidad cognitiva y el comportamiento en niños y adolescentes. Tras la revisión exhaustiva de una serie de estudios basados en la composición de los nutrientes o manipulación de los alimentos, es decir, manejo de aditivos (edulcorantes artificiales, colorantes artificiales y conservantes) y en la ingesta u omisión de desayuno y el exceso de glucosa, concluyó que un estado nutricional deficiente probablemente tiene una influencia perjudicial tanto en la cognición como en la adaptación del comportamiento.

En otro estudio, García, Padrón, Ortiz, Camacho & Vargas (2005), encontraron que “(...) tanto la desnutrición actual (por el pliegue cutáneo tricipital y el IMC), como la desnutrición crónica (por la talla para la edad y el peso al nacer) parecen estar asociados al bajo rendimiento escolar de los niños”, lo cual podría estar relacionado con ciertas dificultades en el aprendizaje de áreas específicas, por lo tanto, los autores proponen que es importante tener en cuenta este tipo de análisis para planificar de forma adecuada los programas de educación escolar.

Así mismo Miranda, Nóbrega, Sato (2007) encontraron que la desnutrición crónica se asoció con deterioro del habla expresiva, memoria visual-espacial a corto plazo y aumento de la ansiedad. Martell, Burgueño, Arbón, Weinberger y Alonso (2007), identificaron que los niños con bajo nivel socioeconómico y de nacimiento prematuro presentaban alteraciones cognitivas.

Posteriormente Ramírez (2009) expuso que los países más pobres del mundo son los más afectados por desnutrición por lo que los niños presentan deterioro físico y funcional, siendo el

cerebro uno de los más afectados en las últimas etapas del embarazo y en los primeros años después del nacimiento.

En otro estudio Paredes (2013) encontró que los niños sin desnutrición presentaban en promedio mayor progreso escolar en comparación a los niños con desnutrición crónica, aunque no encontró diferencias estadísticamente significativas con respecto al proceso de atención y en cuanto a memoria general, pero sí en memoria lógica. Resultados que coinciden con los reportados en 2015, en los que encontró que “los niños con desnutrición crónica presentaron un desempeño inferior en relación con algunas habilidades verbales, específicamente aquellas relacionadas con el componente de fluidez verbal y semántica” (Paredes, 2015, p.8)

Los anteriores hallazgos son corroborados en el estudio realizado por (Miranda et al., 2007) en el cual se encontró que los niños con desnutrición crónica evidenciaron bajo rendimiento en tareas de vocabulario en comparación con los puntajes obtenidos por el grupo control. Así mismo, en otro referente investigativo se concluye que los menores con desnutrición crónica demostraron puntajes inferiores en las pruebas de memoria semántica y fluidez verbal.

Aunque en las investigaciones planteadas anteriormente se afirma la relación que hay entre la malnutrición y un inadecuado desarrollo de los procesos cognitivos, existen otros estudios que plantean resultados divergentes. Por ejemplo, Cadavid Castro (2010) encontró que en los últimos años se ha evidenciado que los niños y niñas que satisfacen sus requerimientos nutricionales, pero permanecen en ambientes desfavorables no alcanzan un óptimo desarrollo.

Schoenmaker *et al.* (2014), encontraron que hay otras variables como la poca estimulación cognitiva en el hogar, el estilo de vida de los padres, la condición física del hogar, y otros factores que afectan directamente al desarrollo cognitivo en los niños.

Betina (2010) en su investigación concluyó que el diagnóstico nutricional no permitió establecer diferencias estadísticamente significativas con relación al procesamiento cognitivo

simultáneo y secuencial, por lo que los niños con y sin desnutrición mostraron desempeños análogos en tareas que requieren dicho procesamiento. Estos resultados son similares a los de diversos estudios realizados en Tucumán por la Asociación Acción contra el Hambre (2017), los cuales no hallaron relaciones estadísticamente significativas entre las deficiencias nutricionales y las pruebas psicológicas en menores de seis años.

La variabilidad metodológica es otra de las variables que puede influir en las diferentes entre los resultados reportados por los autores. La Tabla 1, sintetiza la revisión de antecedentes delimitando el tipo de artículo, los autores y el instrumento o instrumentos aplicados en cada una de las investigaciones.

En conclusión, las investigaciones planteadas anteriormente tienen resultados contradictorios, algunos señalando que la desnutrición tendría alguna relación con el componente cognitivo, y en algunos casos muy particulares refiriendo que los sujetos con bajo nivel nutricional no presentan diferencias estadísticamente significativas en los procesos evaluados. Entre las posibles causas de este escenario puede ser la diversidad metodológica evidenciada en los instrumentos utilizados y las condiciones de la población evaluada. Ver anexo a. para profundizar más acerca de los instrumentos utilizados por las diferentes investigaciones tenidas en cuenta como antecedentes.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La nutrición es el pilar fundamental de la salud y el desarrollo en todas las etapas evolutivas del ser humano, principalmente en el inicio de la vida y la primera infancia; el impacto del estado nutricional durante estos periodos, tanto a corto, mediano como largo plazo, cobra importancia debido a las consecuencias adversas que puede generar la desnutrición, situación que afecta el proceso de enseñanza - aprendizaje en la etapa escolar, y asociada a la presencia de problemas relacionados con la inserción en el campo laboral (Villegas et al., 2009, p. 2). Según las estadísticas de desnutrición propuestas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), en 2017 el indicador de personas con hambre en el mundo correspondía a 821 millones, es decir, una de cada nueve personas, según el informe “*El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2018*”.

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Situación Nutricional en Colombia (ENSIN) realizada en el año 2015, los niños que se encuentran en edad escolar (5 a 12 años), fase crucial puesto que se da el crecimiento y la consolidación de los gustos y hábitos alimenticios. Establece que 7 de cada 100 menores presentan desnutrición crónica y dicha situación se agrava en niños de comunidades indígenas. Sin embargo, se identifica que la condición de sobrepeso aumentó en un 5,6% de 2010 a 2015.

A nivel local y de acuerdo con la valoración del estado nutricional realizada por el Programa de Alimentación Escolar-PAE, de Rionegro se reportó que sólo 104 menores, es decir el 0,68% presenta delgadez (ver Tabla 2) y 733 menores registrados, equivalentes al 4,79% del total presentan riesgo de delgadez. Tanto la delgadez en sí misma como el riesgo de delgadez prevalecen en la zona urbana con un 0,39% (60). Así mismo, se observó que un 25,20%, equivalente a 3858 presentan sobrepeso y 1837, es decir un 12% presentan obesidad. El estudio

demuestra que el sobrepeso es más prevalente en las niñas (13,64%) que en los niños (11,56%), mientras que la obesidad se presenta más en los niños (6,61%) que en las niñas (5,40%).

Tabla 1. Clasificación antropométrica del estado nutricional para NNA de 5 años a 17 años.

<i>Indicador</i>	<i>Punto de corte desviaciones estándar DE</i>	<i>Clasificación Antropométrica</i>	<i>Tipo de uso</i>
Talla para la edad.	> - 1	Talla adecuada para la edad.	Individual y poblacional.
	> - 2 ^a < - 1	Riesgo de retraso en talla.	
	> - 2	Talla baja para la edad o retraso en la talla.	
Índice de Masa Corporal para la edad (IMC)	> + 2	Obesidad.	Individual y poblacional
	> + 1 a < + 2	Sobrepeso.	
	> + 1 a < + 1	IMC adecuado para la edad.	
	< - 2 a <-1	Riesgo de Delgadez.	
	<-2	Delgadez.	

Tomado de: *Resolución 2465 expedida por el Ministerio de Salud y Proyección Social (2016)*.

Esta tabla da cuenta de los puntos de corte para los indicadores de talla para la edad y el índice de masa corporal para la edad, en donde se establece una clasificación antropométrica actualizada, según la resolución 2465 del 2016. Una de las principales modificaciones que se establecen es la inclusión del término de delgadez. Adicionalmente, en el artículo 9 de la misma

resolución, se plantea que se deben mantener actualizadas las categorías, conforme a los avances científicos y tecnológicos, nacionales como internacionales.

Diversos autores como Kar, Chandramouli, Thennarasu (2008) y Agarwal, Upadhyay (1995) convergen en la relación del déficit nutricional con problemas en las funciones cognitivas como la memoria, la atención y los procesos viso-espaciales.

Resultados como menor rendimiento escolar, dificultades en las áreas de matemáticas y español refieren problemas en memoria viso-espacial a corto plazo (Leiva, B., Inzunza, N., Pérez, H., Castro, V., Jansana, J., Toro Díaz, T., Almagiá, A., Navarro, D.A., Urrutia, C.M., Cervilla, J.M.,&Ivanovic, D. (2001), en lenguaje expresivo (Miranda et al., 2007), atención selectiva y fluida, memoria de trabajo, memoria y capacidad viso-espacial (Bhoomika, et al.,2008), capacidad de memoria lógica, discapacidades en habilidades motoras finas, menores puntuaciones de CI y trastorno por déficit de atención (Galler et al., 1997, 1990, 1987 citado en Meryem, 2012), memoria de trabajo relacionada con el aprendizaje y el rendimiento (Fry y Hale, 1996; Perlow, Jattusso y Moore, 1997; citados en Castro, 2010) y atención (Isaacs y Oates, 2008; citados en Castro, 2010); encontrados en los últimos 30 años son indicador de la variabilidad de efectos que produce la malnutrición en el desarrollo cognitivo de los niños.

Sin embargo, otros autores como Miranda et al. (2007); Perales, Heresi, Pizarro y Colombo (1996) encontraron que la atención, las funciones ejecutivas, la memoria de trabajo verbal, la memoria a largo plazo, las funciones viso-constructivas, habilidades tales como aritmética, funciones visuales, coeficiente Intelectual, la velocidad y coordinación motora (Bhoomika, et al., 2008), las habilidades para procesamiento secuencial y memoria a corto plazo (Paredes, 2013), no fueron afectadas por la malnutrición.

Como se mencionó anteriormente, los resultados pueden divergir entre las diferentes investigaciones por la variedad de instrumentos, poblaciones, objetivos y análisis utilizados, y

para efectos de la investigación no se desconoce que en los municipios dónde se permitirá realizar las evaluaciones los sujetos que cumplen con los criterios de inclusión para el estudio son pocos. Estos municipios mencionados previamente son La Ceja y Rionegro, dónde se realizarán las evaluaciones debido a que los antecedentes muestran pocas investigaciones a nivel local en cuanto a los procesos cognitivos relacionados en niños con malnutrición, esperando que los resultados permitan a las instituciones ejecutar planes de intervención sobre cada uno de los sujetos bien sea para estimular o potenciar sus habilidades cognitivas.

Finalmente, la pregunta de investigación a la que se intentará dar respuesta es:

¿Cuál es el efecto de la malnutrición en los procesos cognitivos básicos de atención, memoria y velocidad de procesamiento en los niños de 6 a 10 años en los municipios de La Ceja y Rionegro?

4. JUSTIFICACIÓN

Una alimentación saludable y equilibrada es fundamental para el estado de salud de los niños, y determinante para un correcto funcionamiento del organismo, un buen crecimiento, una óptima capacidad de aprendizaje, comunicación, pensamiento, socialización y adaptación a nuevos ambientes y personas, un correcto desarrollo psicomotor y en definitiva para la prevención de factores de riesgo que influyen en la aparición de algunas enfermedades. (Villegas et al, 2009, p.2).

Como se mencionó en el apartado de Antecedentes, múltiples investigaciones han encontrado que la malnutrición, como producto de los déficits en la alimentación, se encuentra relacionada con problemas en funciones cognitivas de memoria, (Paredes, 2013), (Miranda, et al., 2007), (Bhoomika, et al., 2008; Paredes, 2015 ; Meryem, 2012), procesos viso-espaciales, (Miranda et al., 2014; Bhoomika, et al., 2008), coeficiente intelectual, (Schoenmaker, et al., 2014; Cadavid Castro, 2010; Martell, et al., 2007). No obstante, algunas otras indicaron que no existía relación estadística entre el desarrollo cognitivo y las deficiencias nutricionales.

Esta divergencia en los resultados está asociada a la diversidad de criterios bajo los cuáles se llevaron a cabo las investigaciones, tales como el tamaño de la muestra, pruebas aplicadas y de forma general el diseño metodológico, por lo que la presente investigación buscará determinar la presencia de algún efecto en los procesos cognitivos básicos (atención, memoria y velocidad de procesamiento) a causa de la malnutrición tratando de controlar posibles sesgos detectados en estudios anteriores.

Según las Naciones Unidas (2016) cerca de 151 millones de niños menores de 5 años presentaron retraso en el crecimiento (baja estatura para la edad), 52 millones sufrían de emaciación (bajo peso para su altura) y 41 millones de niños en todo el mundo presentaron

obesidad asociada a la malnutrición, estas cifras representan un aumento de 11 millones desde 2000.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018) si bien la malnutrición puede manifestarse de múltiples maneras, hay algunas acciones preventivas que se pueden tomar, por ejemplo: nutrición materna adecuada antes y durante el embarazo y en la lactancia; lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de vida; alimentos nutritivos y seguros en la primera infancia y un ambiente sano, incluyendo el acceso a servicios básicos y oportunidades para la actividad física. Estos aspectos son claves para ofrecer un mundo donde los niños no padezcan desnutrición.

A pesar de que se tienen establecidos para el 2030 unos objetivos de desarrollo sostenible que están relacionados con este tema (fin de la pobreza, erradicación del hambre, salud y bienestar), las estimaciones mundiales y regionales de la malnutrición infantil de UNICEF, OMS y Banco Mundial de 1990 a 2017 revelan que todavía estamos lejos de un mundo sin desnutrición. Las estimaciones conjuntas, publicadas en mayo de 2017, cubren los indicadores de retraso del crecimiento, desgaste severo y sobrepeso de niños menores de 5 años y revelan un progreso insuficiente para alcanzar dichos objetivos y los de la Asamblea Mundial de la Salud fijados para el 2025.

En octubre de 2013, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), señaló que Colombia es el país de la Alianza del Pacífico con más personas en estado de desnutrición, mencionando que 10,6% de su población; es decir, 11 de cada 100 personas no alcanzaba a cubrir la porción alimentaria necesaria por día, sin embargo, gracias a las acciones emprendidas, ha disminuido casi 10% desde 1990, con el fin de mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.

A nivel departamental Antioquia, presenta un 2,8% de desnutrición global en niños y niñas menores de 5 años, según los resultados de la Encuesta Nacional de 2015 que, si bien no es el indicador más alto con respecto a otros departamentos, como la Guajira con un 11,2%, sí da cuenta de que aún hay mucho por hacer en torno al tema de malnutrición. A nivel local no se tiene evidencia de investigaciones relacionadas con el efecto de la malnutrición en los procesos cognitivos, por lo que la investigación se llevará a cabo en los municipios de Rionegro y La Ceja con los niños y niñas de 6 a 10 años.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Determinar el efecto de la malnutrición en los procesos cognitivos básicos de memoria y velocidad de procesamiento de una muestra de niños de 6 a 10 años en condición de vulnerabilidad de los municipios de la Ceja y Rionegro.

5.2. Específicos

- Describir los procesos de memoria y atención en la muestra.
- Comparar los resultados obtenidos entre niños con malnutrición y sin malnutrición mediante comparación de medias y estimación del tamaño de efecto.

6. MARCO TEÓRICO

La malnutrición, es definida por la FAO (2014) como “una condición fisiológica anormal causada por un consumo insuficiente, desequilibrado o excesivo de los macronutrientes que aportan energía alimentaria (hidratos de carbono, proteínas y grasas) y los micronutrientes (vitaminas y minerales) que son esenciales para el crecimiento y desarrollo” (p.1).

La OMS (2018) clasifica la malnutrición en: emaciación (insuficiencia de peso respecto a la talla) retraso del crecimiento, (una talla insuficiente para la edad), insuficiencia ponderal (un peso insuficiente para la edad) y carencias de vitaminas y minerales (ingesta inadecuada de micronutrientes).

En este sentido, la desnutrición como se ha mencionado anteriormente, se concibe como uno de los grandes problemas de salud pública en todo el mundo, impactando en el desarrollo físico y cognitivo del ser humano, especialmente en sus primeras etapas de desarrollo, y afectando actualmente según cifras de la FAO (2017) a 821 millones de personas aproximadamente, y es precisamente una de las clasificaciones de la malnutrición, de la que se describen en los antecedentes mayor efecto sobre el desarrollo físico y cognitivo.

Como prueba de ello, se sabe que muchos autores han hablado a lo largo de los años sobre la nutrición y sus efectos en el desarrollo cognitivo, entre ellos Benton (2011) menciona que “desde el momento de la concepción, el cerebro de cualquier organismo está sujeto, primero en el útero y luego después del nacimiento, a un gran número de influencias ambientales, una de las cuales es la nutrición” (p.5) y es precisamente ésta la variable ambiental, con mayor potencial para afectar el desarrollo cerebral (Walker, 2005, citado en Benton, 2011, p.5).

Wachs (2000, citado en Benton, 2011), por su parte, planteó que “el nivel y la calidad de la ingesta dietética pueden afectar el desarrollo de la macro-estructura y microestructura del

sistema nervioso central (SNC), así como también el nivel y el funcionamiento de los neurotransmisores” (p.5).

En este sentido, autores como Greenwood y Craig, 1987, citado en Benton, 2011), describen tres maneras en que la ingesta de alimentos puede afectar la neuroquímica:

1. Al proporcionar precursores de nutrientes para la síntesis de neurotransmisores.
2. Proporcionar vitaminas y minerales que son cofactores esenciales para la actividad enzimática en dicha síntesis.
3. Por la acción de algunos alimentos (grasas) en la alteración de las propiedades de la membrana de la célula nerviosa con un impacto en la función nerviosa. (p.5)

Si bien han sido expuestas las formas en las cuáles la nutrición influye sobre el desarrollo cognitivo, es importante conocer otros factores como el momento en el cual se produce un mayor efecto de la misma. Benton (2011) plantea en este sentido que:

Los efectos nutricionales en el cerebro tienen el potencial de afectar el rendimiento cognitivo, sin embargo, tales efectos no se verán reflejados si las áreas neuronales afectadas no son evaluadas en la actividad cognitiva propuestas por las pruebas o si los efectos son demasiado sutiles para ser detectados. . También puede ser que existan efectos nutricionales en el cerebro, pero que no pueden ser detectados por nuestras técnicas de imagen actuales. (p.5)

Algunos efectos de la nutrición son a corto plazo con la ingesta dietética que conduce a fluctuaciones en la función continua del cerebro. (p.6) Pero también hay efectos a largo plazo en la estructura que tienen más probabilidades de ocurrir en momentos específicos del desarrollo. Así como los propuestos por Stein et al. (2004, citado en Benton, 2011): El primer período importante es la etapa prenatal, cuando el feto depende de la dieta materna durante su ingesta de nutrientes y podría, en teoría, ser afectada por la duración del

embarazo, aunque el tercer trimestre parece ser el más importante en términos de peso al nacer (p.6). El segundo es el período de mayor desarrollo cerebral, a menudo conocido como el "crecimiento cerebral" que ocurre entre el comienzo del tercer trimestre del embarazo y aproximadamente 18 meses de edad según lo planteado por Dobbing y Sands (1973, citado en Benton, 2011, p.6).

Existe un acuerdo general de que hay otras explosiones menores del desarrollo del cerebro más tarde en la vida, en particular mediante la adolescencia (2-4 años, 6-8 años, 10-12 años, 14-16 años) y, en teoría, éstos podrían también ser períodos de mayor influencia nutricional, pero esto ha sido poco estudiado. Sin embargo, para ser verificados por la investigación, parece que la nutrición en etapas posteriores de la vida puede afectar la fisiología del cerebro, mientras que la nutrición en la infancia tiene más probabilidades de tener efectos estructurales a largo plazo. (Benton, 2011, p.6)

Esas modificaciones estructurales causadas por la nutrición además de las disfuncionalidades causadas, se debe relacionar con el concepto de desarrollo, que, si bien tiene muchas definiciones, puede resumirse adecuadamente según Overton (2006, citado en Sánchez Escudero, 2014, p. 91) a partir del concepto de cambio. Sin embargo, cabe aclarar que no todos los cambios representarían por sí mismos el desarrollo de un proceso o de una cualidad, por ejemplo: el cambio en el estado de conciencia como producto de un traumatismo o los cambios en el desempeño de una tarea como consecuencia de la fatiga difícilmente podrían ser considerados como algún tipo de desarrollo. En el campo de la psicología del desarrollo, donde es considerado como aquellos cambios en el comportamiento observable y en los procesos implicados en la conducta a través del tiempo y la edad (Overton, 2006 citado en Sánchez Escudero, 2014). No obstante, como señala el mismo autor, esta definición presenta dos problemas significativos. El primero surge al vincular el cambio con la edad; la dificultad aquí

radica en que no existen cualidades únicas que distingan la edad del tiempo, la primera es sólo un índice del segundo. Esto significa que las unidades de tiempo (años, meses, días, minutos) se limitan a tener un uso informativo respecto al proceso, no explican o logran predecir en sí mismas el cambio. (Overton, 2006 citado en Sánchez Escudero, 2014).

El segundo problema radica en el significado de la expresión “cambio en el comportamiento observable”. La dificultad aquí radica en que un comportamiento observable o una acción pueden manifestar tanto funciones expresivo-constitutivas como funciones instrumentales-comunicativas. Las acciones expresivas reflejan un sistema u organización donde su función es constitutiva porque conlleva la función creativa de la acción humana. Las acciones instrumentales, por su parte, sirven como un medio para alcanzar algún resultado y conllevan la función comunicativa en tanto extienden la acción hacia el dominio interpersonal (Overton, 2006 citado en Sánchez Escudero, 2014).

Cualquier acción específica puede ser entendida, desde la perspectiva de sus características, como expresivo-constitutiva o como instrumental-comunicativa. Ninguna de estas funciones aparece claramente ante la observación directa, su conceptualización deriva de caracterizaciones elaboradas y refinadas producto del entendimiento y el razonamiento. Por ejemplo, el acto de caminar puede ser comprendido como una expresión del fortalecimiento del sistema dinámico de locomoción (función expresivo-constitutiva) Sin embargo, también podría analizarse como un acto instrumental que tiene como objetivo conseguir el alimento (función instrumental-comunicativa) Como puede apreciarse el análisis del comportamiento en una de estas dimensiones no constituye la exclusión del análisis en la otra.

Ahora bien, en este punto podrían mencionarse básicamente dos tipos de cambios: los transformacionales y los variacionales. Los cambios transformacionales son aquellos cambios en la forma, organización o estructura de cualquier sistema por lo que los términos de etapas, fases

o niveles de desarrollo son conceptos teóricos que se refieren a este tipo de cambios. Por ejemplo, la capacidad de razonar utilizando representaciones abstractas de las propiedades de los objetos (Fischer, 1980 citado en Sánchez Escudero, 2014).

Los cambios variacionales, por su parte, se refieren al grado o extensión en el que varía un cambio respecto a un estándar o norma promedio. Desde un punto de vista adaptativo estos cambios surgen cuando una habilidad se vuelve más precisa (Overton, 2006 citado en Sánchez Escudero, 2014). Por ejemplo, las diferencias en la precisión en la lectura de textos es un cambio variacional, así como las modificaciones de la caligrafía producto de la práctica una vez se ha empezado a escribir.

La dimensión transformacional-variacional correspondería a la naturaleza del cambio, mientras que las características funcionales (expresivo-constitutivas e instrumentales-comunicativas) permitirían entender “qué” es lo que cambia durante el desarrollo.

Al tener en cuenta las consideraciones realizadas anteriormente, Overton (2006) propone una definición que solventaría las limitaciones presentadas por las conceptualizaciones iniciales; el desarrollo sería considerado entonces como los “cambios formales (transformacionales) y funcionales (variacionales) en las características expresivo-constitutivas e instrumentales-comunicativas del comportamiento” (Overton, 2006 citado en Sánchez Escudero, 2014 p.

En este sentido, dentro de esos cambios formales o transformacionales, Knickmeyer y Cols, (2008, citado en Roselli, Matute y Ardila, 2010) plantean que “en los dos primeros años de vida, el cerebro del niño crece significativamente en el volumen de la sustancia gris” (p.43), probablemente relacionado con un aumento de las ramificaciones de dendritas.

Giedd y Cols (1999) y Lenroot y Giedd (2006, citado en Roselli, Matute, Ardila 2010) expresan “se siguen presentando en el curso de una "u invertida" con variaciones en la edad donde se alcanzan los picos máximos de desarrollo en los diferentes lóbulos cerebrales” (p. 43)

La Tabla 2 (adaptada de Herschkowitz, 1988, citado en Benton, 2011, p.7) muestra la secuencia de procesos de desarrollo en el cerebro humano.

Tabla 2. Desarrollo estructuras cerebrales. (SG = semanas de gestación) con el tiempo promedio en el que ocurren. Marcado las diferencias ocurren en el tiempo entre las regiones neuronales.

<i>Estructura Cerebral</i>	<i>Periodo</i>
1. Inducción neural.	3-4 SG
2. Proliferación de neuroblasto.	8-25 SG
3. Migración neuronal.	8-34 SG
4. Agregación selectiva neuronal.	8-34 SG
5. Diferenciación neuronal, formación de conexiones.	5 SG-4 años
6. Muerte neuronal (corteza).	2-16 años
7. Eliminación selectiva de sinapsis o "cebado"(corteza).	2-16 años
8. Mielinización	25 SG-20 años

Fuente: adaptado de Herschkowitz, 1988, citado en Benton, 2011, p.7

En esos cambios transformacionales también se habla de los cambios cognitivos, para la investigación, los procesos que serán investigados se definen a continuación:

6.1. La atención

Pribam y McGuinness (1975, citado en Trápaga, Pelayo, Sánchez, Dávila & Bautista, 2018) proponen que:

La atención está controlada por tres sistemas fisiológicos: arousal, activación y esfuerzo.

Los diferentes autores han definido la atención también como una respuesta de orientación ante el input sensorial, generado por un grupo de neuronas que van desde la médula espinal hasta la formación reticular en el tronco del encéfalo. Este sistema primario de atención mediaría el efecto de los estímulos externos. El control sobre este sistema sería soportado por la amígdala y porciones del córtex frontal responsable del

arousal (efecto fásico y a corto plazo) y los ganglios de la base que regularían la activación (efecto tónico y a largo plazo) (p. 2031).

Más recientemente, Posner y Petersen (1990, citado en Trápaga, Pelayo, Sánchez, Dávila & Bautista, 2018) ahondaron en la importancia de los tres componentes principales de la atención visuoespacial: “orientación hacia el estímulo, detección de las señales para procesamiento focalizado (consciente) y mantenimiento de un estado de vigilancia/alerta” (p. 2032).

En este sentido, Mirsky (Portellano y García, 2014) planteó cuatro componentes diferentes. Pero esta vez, de la atención sostenida:

1. Focalización/ejecución: capacidad para concentrar los recursos atencionales en un estímulo situado dentro de un entorno lleno de distractores, tratando de dar respuesta antes.
2. Sostenimiento: capacidad para permanecer en una misma tarea durante un periodo determinado respondiendo de manera eficiente.
3. Cambio: implica el desvío del foco atencional de manera flexible y eficiente, seleccionando entre las diferentes características del estímulo o entre varios estímulos diferentes.
4. Codificación: capacidad mnésica que permite mantener la información de modo simultáneo mientras se realiza alguna actividad cognitiva. (p. 84-85)

Si bien, los anteriores son modelos que pretenden explicar el funcionamiento del proceso atencional, a continuación, se plantean diferentes definiciones:

Luria (1975, citado en Añaños, 2013), como: “Un proceso selectivo de la información necesaria, la consolidación de los programas de acción elegibles y el mantenimiento de un control permanente sobre el curso de los mismos” (p.10).

Kahneman (1973, 1997, citado en Añaños, 2013):

La atención implica la existencia de un control por parte del organismo, de la elección de los estímulos que, a su vez, controlarán su conducta, siendo la atención algo más que una mera selección, ya que se relaciona también con la cantidad o la intensidad. El autor considera que tanto con la selección voluntaria como con la involuntaria hay que tener en cuenta los aspectos intensivos de la atención (p.11).

Pinillos (1975, citado en Añaños, 2013): “Proceso de focalización perceptiva que incrementa la conciencia clara y diferente de un núcleo central de estímulos, alrededor de los cuales quedan otros que son percibidos de forma más difusa” (p.11).

De Vega (1984, citado en Añaños, 2013): “Sistema de capacidad limitada y de disposición fluctuante, que realiza operaciones de selección de la información” (p.11).

Tudela (1992, citado en Añaños, 2013): “Mecanismo central de capacidad limitada cuya función primordial es controlar y orientar la actividad consciente del organismo de acuerdo con un objetivo determinado” (p.11).

Roselló (1997, citado en Añaños, 2013): “Mecanismo responsable de la organización jerarquizada de los procesos que tratan y elaboran la información que nos llega desde el mundo circundante y desde el universo complejo que somos nosotros mismas” (p.11).

García Sevilla (1997, citado en Añaños, 2013): “Mecanismo implicado directamente en la activación y el funcionamiento de los procesos y/u operaciones de selección, distribución y mantenimiento de la actividad psicológica” (p.11).

Estas definiciones sobre la atención, de acuerdo a los puntos en común de los diferentes autores, permite plantearla en términos del mecanismo que permite la selección de ciertos estímulos de un conjunto de ellos, permitiendo al sujeto controlar, orientar, organizar y activar nuevas acciones.

6.2. La memoria

Según Baddeley (1997):

La memoria no comprende un solo sistema unitario, sino una serie de sistemas interactivos, cada uno capaz de codificar o registrar información, almacenarla y ponerla a disposición mediante recuperación. Sin esta capacidad de almacenamiento de información, no podríamos percibir adecuadamente, aprender de nuestro pasado, entender el presente o planificar para el futuro.

En el caso del estudio psicológico de la memoria, existe un acuerdo considerable de que se puede dividir ampliamente en: (1) memoria sensorial; (2) memoria de corto plazo o de trabajo; y (3) memoria a largo plazo. La memoria sensorial se refiere al papel del almacenamiento en los procesos involucrados en la percepción, con el término memoria icónica que se refiere a la memoria sensorial visual y la memoria ecoica a su equivalente auditivo. La memoria de corto plazo o de trabajo se refiere al almacenamiento temporal del material necesario para realizar una variedad de tareas complejas, como la comprensión, el razonamiento y el aprendizaje a largo plazo.

La memoria a largo plazo se refiere a sistemas de almacenamiento y codificación más duraderos. Las distinciones dentro de la memoria a largo plazo incluyen la memoria episódica, la capacidad de recordar la experiencia y la memoria semántica, el conocimiento almacenado del mundo. También parece haber una serie de sistemas paralelos que son capaces de memoria implícita, por lo que un sujeto puede no ser capaz de recordar la experiencia de aprendizaje, pero puede, sin embargo, demostrar el aprendizaje a través de un cambio en el comportamiento. (p.17).

Por su parte, Roselli (1997), menciona que el término se refiere a “la capacidad del ser humano para retener y evocar las experiencias. Sin memoria no existiría aprendizaje, ni razón, ni pensamiento (p. 245).

Existen varias formas de clasificar la memoria. Una de las más sencillas, y más tradicionales, se basa en el tiempo transcurrido entre el hecho y su evocación: se habla de memoria a corto plazo y memoria a largo plazo. Esta última estaría constituida por los recuerdos de hechos ocurridos meses o años antes del presente. La memoria a corto plazo involucra hechos almacenados por horas o días. (Roselli, 1997, p.245).

Otra clasificación habla de memoria procedimental, que ocurre a un nivel no consciente y se encarga del aprendizaje de habilidades motoras, y de memoria declarativa, que está configurada por todo aquello que se puede expresar verbalmente. Esta última, a su vez, consiste en una memoria episódica, que hace alusión a los eventos y actos de la vida, adquiridos de una manera no verbal, y una memoria semántica, verbal, que es la utilizada para almacenar buena parte de los conocimientos académicos (Roselli, 1997, p.245).

Todo recuerdo es el producto de un estímulo sensorial, ocasionalmente imaginativo, que pasa por el proceso de *consolidación o almacenamiento*. Una vez guardado en la memoria a corto plazo puede o no pasar a ser parte de la memoria a largo plazo, dependiendo de la atención prestada al hecho, la motivación del sujeto, la intensidad de la respuesta al estímulo, la relevancia, la presencia de reforzamiento, -la repetición es la base del aprendizaje-, o de interferencias, y de otros factores, muchos de ellos diferentes -¿desconocidos?- en cada individuo. El paso final del proceso de memoria es la *evocación*. (Roselli, 1997, p. 246)

Portellano (2005, citado en Fernández, 2016) dice que:

La memoria nos permite realizar diversas funciones tales como registrar, codificar, almacenar y evocar la información que previamente hemos almacenado. Se encuentran diferentes tipos de memoria, *contextual* (capacidad de colocar una información en su lugar de aprendizaje), *temporal* (Ordenación en el tiempo), *prospectiva* (capacidad para programar y realizar acciones futuras) y la *memoria de trabajo* (sirve para el almacenamiento temporal de la información. (p. 11) En conclusión, la memoria es el proceso que permite captar información, codificarla y almacenarla para luego evocarla de acuerdo a la necesidad. La memoria puede ser a corto plazo o mejor llamada, memoria de trabajo y a largo plazo. Existen además otras clasificaciones de la memoria, por ejemplo, la sensorial (visual o ecoica), la procedimental o de habilidades motoras, contextual, temporal, prospectiva, entre otras.

6.3. Velocidad de procesamiento

La velocidad de procesamiento o rapidez mental, se menciona frecuentemente cuando se habla de una conducta inteligente (Nettelbeck, 1992). Según Carroll (1993) La velocidad de procesamiento es la habilidad de realizar tareas cognitivas de manera fluida y automática, especialmente bajo presión para mantener la atención y la concentración enfocada.

La investigación contemporánea ha mostrado que la velocidad de procesamiento de la información se relaciona de manera dinámica con la capacidad mental (Kail & Salthouse, 1994), el desempeño y desarrollo de la lectura (Kail & Hall, 1994), el razonamiento a través de la conservación de los recursos cognitivos y el empleo eficiente de memoria de trabajo para tareas fluidas de orden superior (Fry & Hale, 1996; Kail, 2000).

La velocidad de procesamiento se ha identificado como un dominio importante del funcionamiento cognitivo en los estudios analítico-factorial de la capacidad cognitiva (Carroll, 1993,1997; Horn & Noll, 1997).

Es posible que la evaluación de la velocidad de procesamiento en los niños sea particularmente importante debido a su relación con el desarrollo neurológico, otras capacidades cognoscitivas y el aprendizaje (Weschler, 1996-1981). La mejoría en el desempeño de los niños en medidas de la velocidad de procesamiento tiene como reflejo cambios relacionados con la edad en el número de conexiones transitorias al sistema nervioso central y los aumentos en la mielinización (Berthier, DeBlois, Poirier, Novak & Clifton, 2000).

7. HIPÓTESIS

La malnutrición sufrida durante los periodos críticos de desarrollo se encuentra asociada a un deterioro funcional en los procesos de atención y memoria.

Los niños con malnutrición presentan puntuaciones más bajas de velocidad de procesamiento y memoria de trabajo que sus pares sin deficiencias nutricionales.

8. METODOLOGÍA

El diseño metodológico fue de tipo Expostfacto - prospectivo, donde las *variables dependientes* fueron los procesos cognitivos evaluados: memoria, atención y velocidad de procesamiento y como *variable independiente* la malnutrición. El muestreo fue de tipo intencional no probabilístico, para el cual se realizó un proceso de selección que incluyó: el aval de ejecución del proyecto en las instituciones Maná (La Ceja) e Institución Educativa Gilberto Echeverri Mejía (Rionegro), se llevó a cabo la citación con los padres de familia donde se definió los interesados en participar, se firmaron los consentimientos informados y finalmente, se seleccionaron los participantes de acuerdo con los criterios de inclusión de la muestra: edad (6 a 10 años), ausencia de otra patología del neuro-desarrollo, ausencia de problemas motrices graves y valoración positiva de malnutrición.

En cuanto al criterio de edad, fueron incluidos los niños en un rango entre los 6 y 10 años, debido a que, según el rastreo teórico, este periodo fue definido como de mayor sensibilidad y susceptibilidad al daño para el desarrollo de los procesos a evaluar: atención, memoria y velocidad de procesamiento.

Los niños que fueron clasificados según la evaluación del nutricionista con Riesgo de Desnutrición Aguda (RDA), Riesgo de Desnutrición Crónica (RDC), Riesgo de Delgadez (RD) y Delgadez (D), fueron emparejados con la categoría de *normalidad*, bajo los criterios de edad, género e institución, con el objetivo de minimizar posibles sesgos al controlar variables como la situación social.

8.1. Población

En total fueron evaluados 57 niños, de los cuáles se excluyeron 5 niños debido a egreso (en el caso del MANÁ) o traslado de institución (en el caso del colegio público), conformando 26 pares, de los cuáles 16 niños fueron de sexo femenino y 36 de sexo masculino, distribuidos de forma homogénea en las instituciones evaluadas. Evidencia de ello es el resultado de la prueba Chi cuadrado realizada sobre las proporciones de género ($X^2_{(1)} = 0,010$; $p = ,920$), que expone la uniformidad de los grupos por género.

8.2. Instrumento

La evaluación se realizó con la Batería de Habilidades Cognitivas Woodcock Jhonson III (WJ III), uno de los instrumentos más utilizados para la evaluación de las habilidades cognitivas y el rendimiento académico a nivel internacional, cuenta con altos niveles de confiabilidad en cada una de sus escalas en diferentes rangos de edad y una fuerte solidez teórica usando como marco el modelo de inteligencia CHC (Para una descripción detallada del modelo ver Carroll, 1993).

Está compuesto por dos pruebas, la batería de Habilidades cognitivas (WJ COG) y la de Aprovechamiento escolar (WJ ACH). La primera se centra en la evaluación de las habilidades cognitivas que componen la inteligencia, mientras que la segunda se enfoca en el rendimiento académico en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias. Para el desarrollo de la investigación se utilizó un Clúster extendido compuesto por 9 sub-pruebas (Ver tabla 3) de la prueba WJ COG: aprendizaje visual auditivo; Pareo visual 1 (menores de 5 años) y 2; inversión de números; memoria de trabajo auditiva; fluidez en la recuperación; atención auditiva; rapidez en la decisión; memoria para palabras y cancelación de pares.

Tabla 3. Descripción de las sub-pruebas usadas en la investigación.

Sub – prueba	Descripción	Confiabilidad
Aprendizaje Visual	Se relaciona con el almacenamiento y la recuperación a largo plazo (Glr). Esta prueba de habilidad para pensar le demanda al sujeto aprender, almacenar y recuperar una serie de asociaciones visuales-auditivas.	0.86
Pareo visual 1 – 2	Esta prueba es de rapidez en el procesamiento (Gs), más concretamente de rapidez perceptual. Mide un aspecto de la eficiencia cognitiva: la rapidez con la que el individuo es capaz de discriminar entre distintos símbolos visuales.	0.89
Inversión de números	Es una prueba de memoria a corto plazo (Gsm). Aunque mide principalmente el alcance de la memoria a corto plazo, también puede considerarse como una medida de la memoria de trabajo o de capacidad de atención. Requiere que el individuo mantenga en su conciencia mental (invertir la secuencia).	0.86
Memoria de trabajo auditiva	Esta prueba mide el alcance de memoria a corto plazo, también puede ser considerada como una medida de la memoria de trabajo o de atención dividida, la a tarea que debe de realizar demanda la habilidad de mantener la información en la conciencia inmediata, dividirla en dos grupos y desplazar la atención a las dos nuevas secuencias ordenadas.	0.88
Fluidez de recuperación	Esta prueba mide aspectos de la recuperación a largo plazo (Glr), en particular la fluidez de recuperación del conocimiento acumulado.	0.83
Atención auditiva	Mide un aspecto de la discriminación de sonidos del habla: la habilidad para superar los efectos del enmascaramiento o distorsiones auditivas en la comprensión de	

	la lengua oral. Se trata de una habilidad estrecha de procesamiento auditivo (Ga) que exige una atención selectiva.	0.87
Rapidez en la decisión	Mide un aspecto de la rapidez en el procesamiento (Gs): la habilidad para tomar velozmente decisiones conceptuales correctas. Constituye una prueba de eficiencia cognitiva que mide la velocidad con que se procesan conceptos simples.	0.87
Memoria para palabras	Mide el alcance de la memoria a corto plazo (Gsm). En ella el sujeto debe repetir, en la secuencia correcta, listas de palabras que no guardan relación entre sí.	0.78
Cancelación de pares	Brinda información sobre las habilidades para los procesos de ejecución, la atención/concentración y la rapidez en el procesamiento (Gs) como medida de los procesos de ejecución y como medida de la atención/concentración, ofrece información acerca del control de la interferencia sobre el mantenimiento de la atención, ya que existe que el sujeto permanezca alerta en la realización de una tarea.	0.80

Mather, N., & Woodcock, R.W. (2005) *Woodcock-Johnson III: Pruebas de aprovechamiento. Manual del examinador*. Washington, DC: Riverside Publishing Company.

8.3. Procedimientos

La tabulación de los datos se realizó automáticamente a través de la implementación de un sistema de macros en Microsoft Excel y las puntuaciones estandarizadas se obtuvieron a partir del programa *WJ III NU Compuscore and Profiles Program*.

La base de datos final contenía las puntuaciones normalizadas (W), nivel de apropiación para la edad (AE) y grado escolar acorde con el desempeño (GE) correspondientes a cada uno de los sujetos evaluados con su respectiva descripción del grado escolar en curso, institución,

edad, género y su clasificación nutricional (presenta o no Delgadez). Para la comparación de los resultados entre los grupos se optó por un enfoque que incluyera análisis frecuentistas tradicionales y bayesianos. La razón para seleccionar este enfoque es la imposibilidad de las pruebas frecuentistas tradicionales (Pruebas T y U de Mann Whitney) para determinar la evidencia a favor de la hipótesis de trabajo, dejando todo el peso de la conclusión en el rechazo de la hipótesis nula.

Los procedimientos bayesianos permiten identificar la probabilidad a favor de la hipótesis de trabajo, reduciendo drásticamente los errores Tipo II en la investigación. Considerando los resultados contradictorios en el campo descritos en los Antecedentes se consideró prudente incluir este tipo de análisis como una forma de reducción de sesgos en las conclusiones y delimitación de alcance de la investigación.

Finalmente, se generaron los informes de devolución para las instituciones con algunas recomendaciones generales de intervención sumados a los informes individuales para los niños evaluados con las puntuaciones obtenidas en las pruebas.

9. RESULTADOS

El aplicativo de calificación de la prueba Woodcock Jhonson III generó tres puntuaciones; la puntuación W, una escala normalizada utilizada para las comparaciones intergrupales, y las puntuaciones AE y GE que representan las edades y grados escolares correspondientes al desempeño del estudiante respectivamente.

Al comparar las puntuaciones W en las pruebas de habilidades cognitivas aplicadas no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, si bien en algunos de los procesos alguno de los grupos presentó una puntuación media por encima del otro, su valor de significancia y tamaño de efecto indicaban que no sería conveniente generalizarla como un hallazgo en contra de la hipótesis nula de no diferencia.

Tabla 4. Comparación de Puntuaciones W entre los grupos.

	<i>W</i>	<i>P</i>	<i>Correlación biserial de rango</i>
Eficiencia Cognitiva (Ext)	346.0	0.891	0.024
Recuperación largo Plazo (Glr)	372.5	0.533	0.102
Rapidez Procesamiento (Gs)	350.0	0.833	0.036
Memoria a Corto Plazo (Gsm)	365.5	0.621	0.081
Memoria de trabajo	377.0	0.481	0.115
Amplia Atención	364.0	0.641	0.077
Aprendizaje visual-auditivo	367.5	0.594	0.087
Pareo visual	345.5	0.898	0.022
Inversión de números	358.5	0.713	0.061
Memoria de trabajo auditiva	385.5	0.389	0.141
Fluidez de recuperación	416.0	0.153	0.231

	<i>W</i>	<i>P</i>	<i>Correlación biserial de rango</i>
Atención auditiva	317.0	0.706	-0.062
Rapidez en la decisión	342.0	0.949	0.012
Memoria para palabras	361.5	0.671	0.070
Cancelación de pares	341.5	0.956	0.010
Grado	375.5	0.483	0.111

A continuación, las Figuras 1 a 15 presentan los resultados de la comparación del desempeño entre los grupos según su condición nutricional. La línea correspondiente al eje X, indica la comparación entre grupo *Sin desnutrición* (0) y *con desnutrición* (1), y la línea de eje Y, representa la media del desempeño en la habilidad cognitiva evaluada y su correspondiente intervalo de confianza.

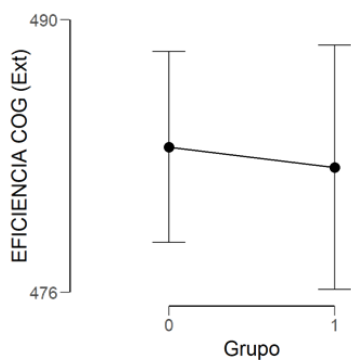


Figura 1. Eficacia cognitiva

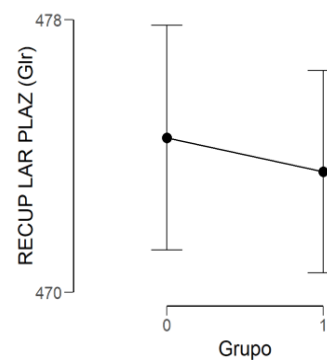


Figura 2. Recuperación a largo plazo

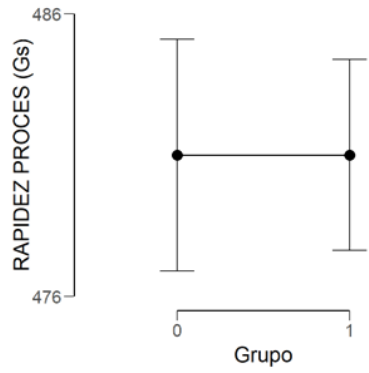


Figura 3. Rapidez de procesamiento

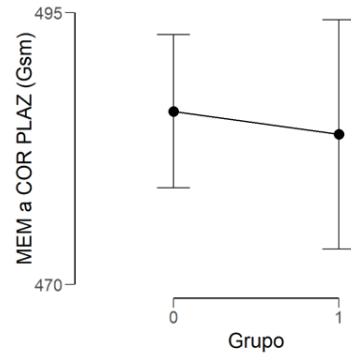


Figura 4. Memoria a corto plazo

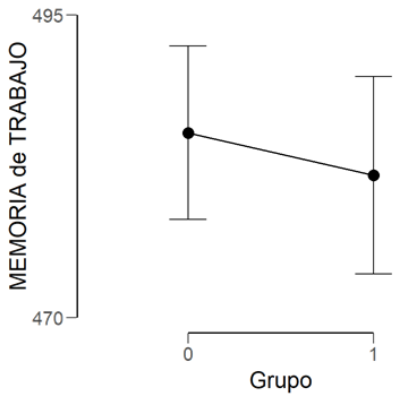


Figura 5. Memoria de trabajo

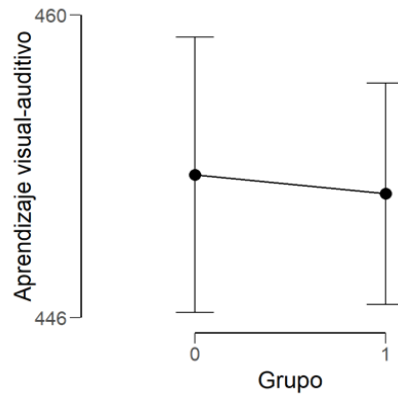


Figura 6. Aprendizaje visual-auditivo

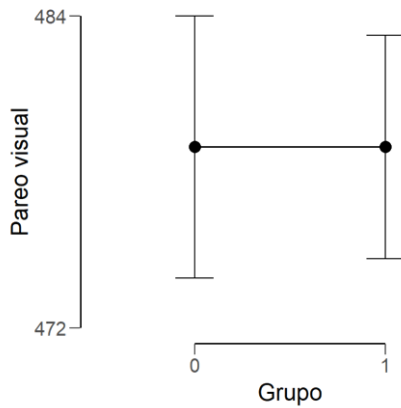


Figura 7. Pareo Visual

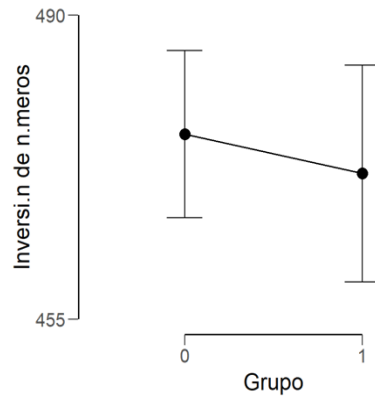


Figura 8. Inversión de números

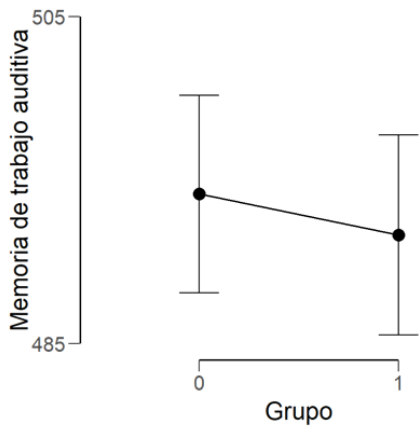


Figura 9. Memoria de trabajo auditiva

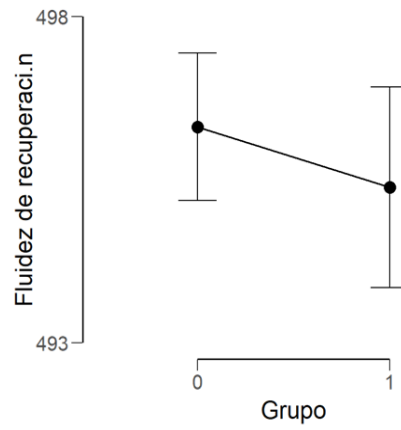


Figura 10. Fluidez de recuperación

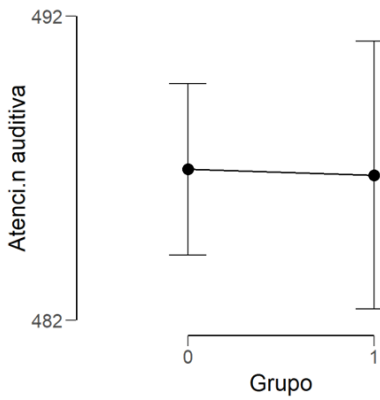


Figura 11. Atención auditiva

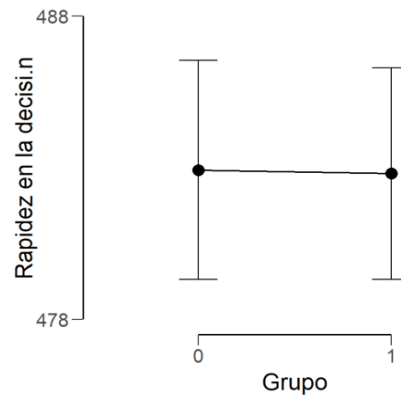


Figura 12. Rapidez en la decisión

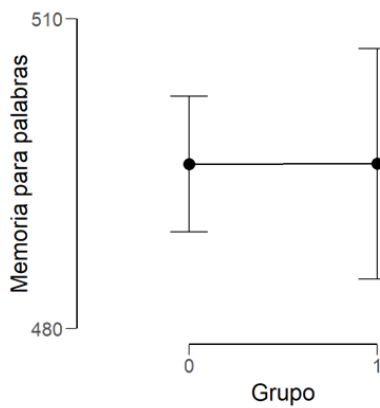


Figura 13. Memoria para palabras

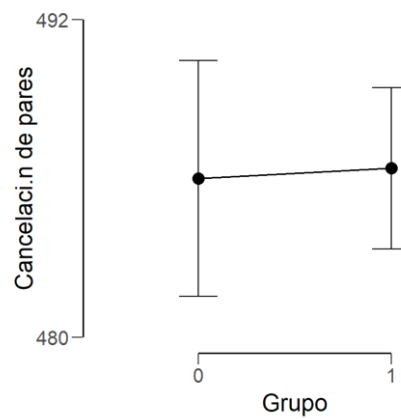


Figura 14. Cancelación de pares

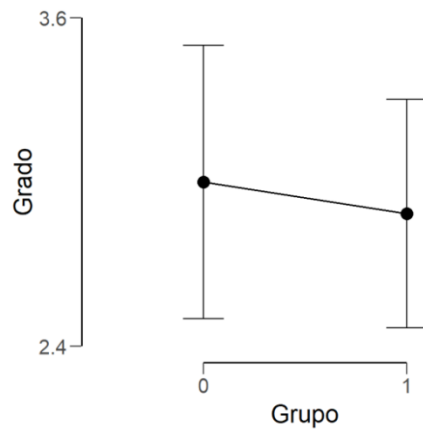


Figura 15. Grado

Para descartar la sensibilidad de los grupos según su condición nutricional, se compararon sus grados escolares y edades con las puntuaciones GE y AE correspondientes a la muestra de validación del instrumento. Al comparar las puntuaciones GE (Grado escolar correspondiente al desempeño) no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Las Tablas 5 y 6 muestran los resultados por grupo dónde fueron comparados con ellos mismos en la variable GE.

Tabla 5. Puntuaciones GE niños sin desnutrición.

	<i>W</i>	<i>p</i>	<i>Correlación biserial de rango</i>
Eficiencia Cognitiva (Ext)	263.0	0.027	0.499
Recuperación largo plazo (Glr)	351.0	< .001	1.000
Rapidez procesamiento (Gs)	280.0	0.002	0.595
Memoria a corto plazo (Gsm)	191.5	0.694	0.091
Memoria de trabajo	185.5	0.809	0.057
Amplia atención	253.5	0.049	0.444

Tabla 1. Puntuaciones GE niños con desnutrición.

		W	p	Rank-Biserial Correlation
Grado	Eficiencia Cognitiva (Ext)	256.5	0.041	0.462
Grado	Recuperación largo plazo (Glr)	351.0	< .001	1.000
Grado	Rapidez procesamiento (Gs)	319.5	< .001	0.821
Grado	Memoria a corto plazo (Gsm)	184.0	0.839	0.048
Grado	Memoria de trabajo	193.0	0.419	0.100
Grado	Amplia atención	256.5	0.041	0.462

Las figuras representan la diferencia entre el desempeño de los grupos, entre mayor sea el ángulo de la pendiente de la línea que une las dos distribuciones, mayor es la probabilidad que la diferencia sea estadísticamente significativa; en este caso particular, a mayor pendiente, mayor es la diferencia entre los niños respecto al valor de referencia que la prueba tiene en cada proceso cognitivo evaluado según el grado correspondiente.

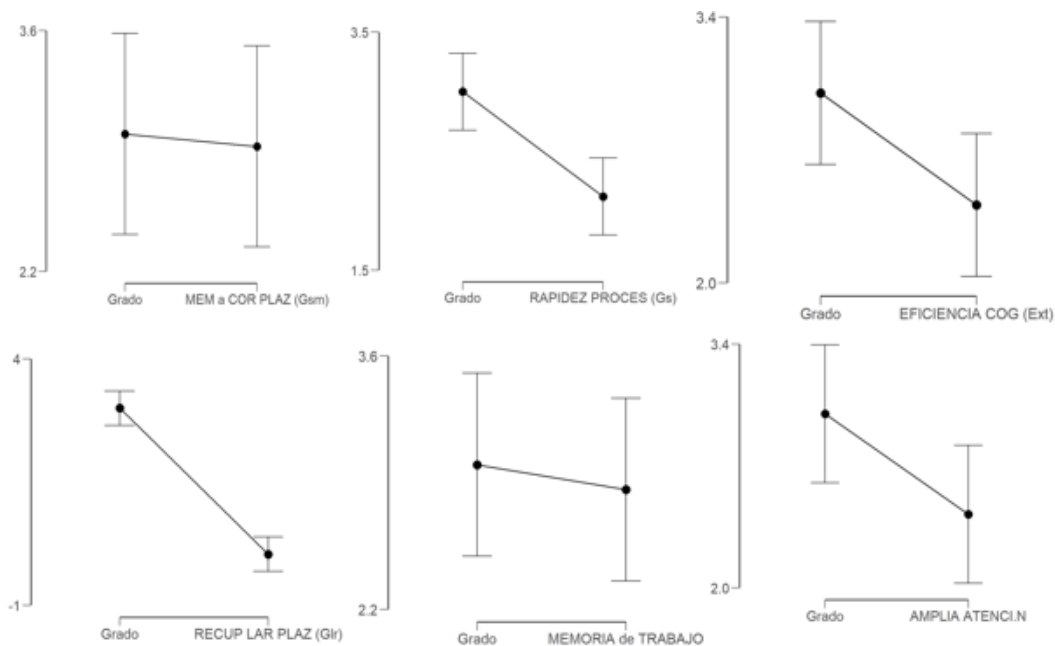


Figura 16. Puntuaciones GE niños sin desnutrición.

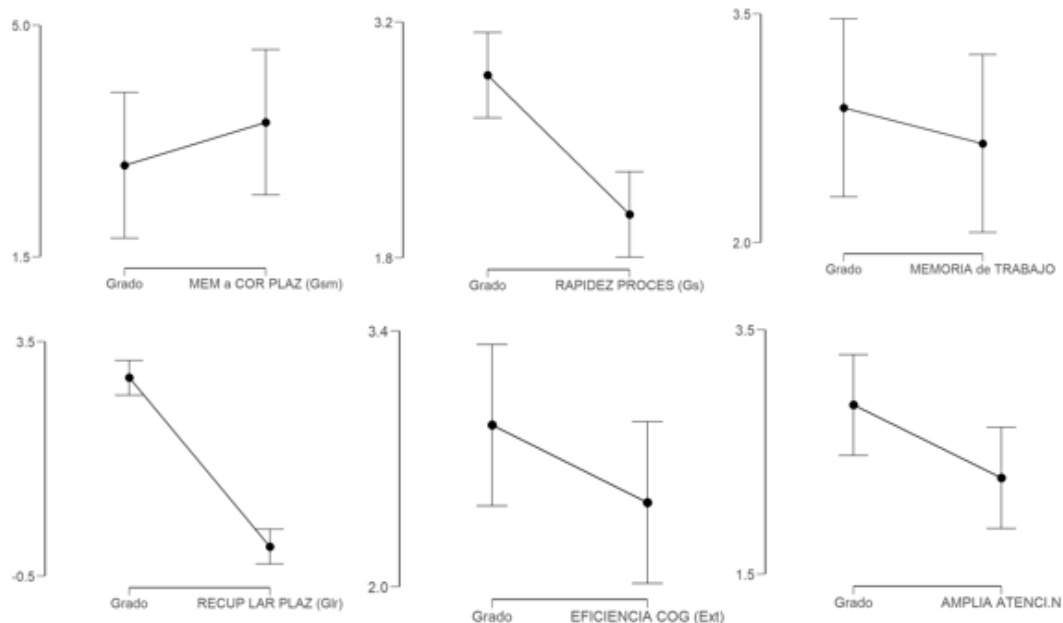


Figura 17. Puntuaciones GE niños con desnutrición.

En la Tabla 7 se presentan los valores de la comparación entre la edad cronológica y la edad correspondiente a ese desempeño (AE), según la prueba. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa en el componente de *Memoria De Trabajo*, lo que indica un menor desempeño en los niños con desnutrición en esa habilidad. En la Tabla 8 esta diferencia no se encuentra, señalando una hipotética mayor sensibilidad de este proceso a las condiciones nutricionales.

Tabla 7. Comparación intragrupal según la edad. Niños sin desnutrición.

	W	p	<i>Correlación biserial de rango</i>
Memoria de trabajo	249.5	0.062	0.422
Memoria a Corto Plazo (Gsm)	249.5	0.062	0.422
Rapidez Procesamiento (Gs)	341.5	< .001	0.946
Recuperación largo plazo (Glr)	351.0	< .001	1.000

Tabla 8. Comparación intragrupal según la edad. Niños con desnutrición.

	W	P	Correlación biserial de rango
Memoria de trabajo	260.5	0.009	0.484
Memoria a corto plazo (Gsm)	231.0	0.162	0.316
Rapidez Procesamiento (Gs)	345.0	< .001	0.966
Recuperación largo plazo (Glr)	351.0	< .001	1.000

Las gráficas lineales se interpretan en la misma forma en que se describió previamente, pero en este caso, a mayor diferencia entre las líneas, mayor es la diferencia entre los niños de la categoría respecto al valor de referencia que la prueba tiene en el desempeño en cada proceso cognitivo evaluado vs la edad correspondiente a ese desempeño.

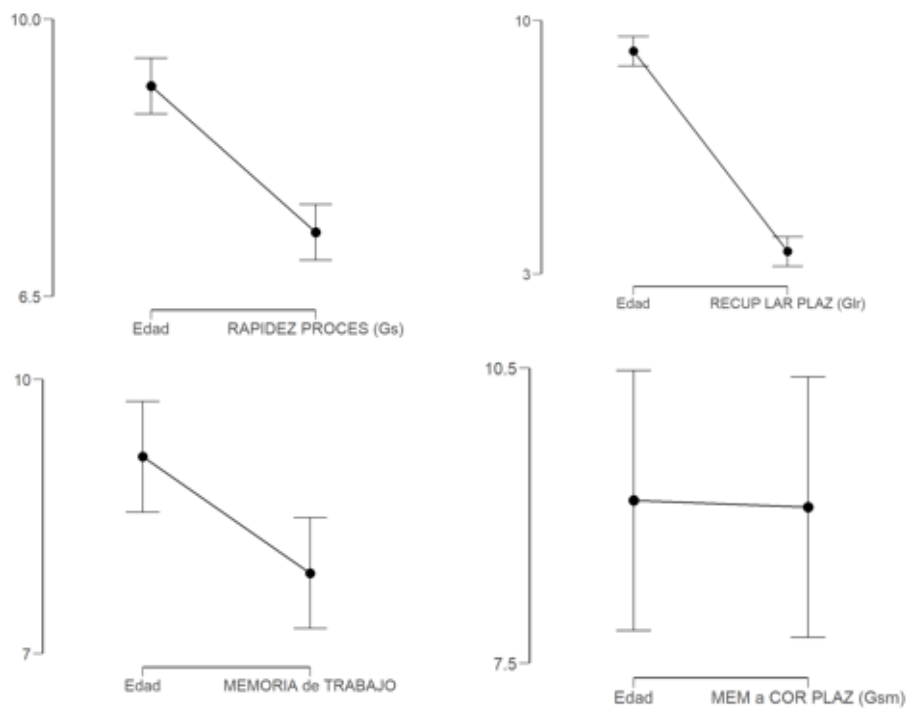


Figura 18. Puntuaciones AE niños con desnutrición.

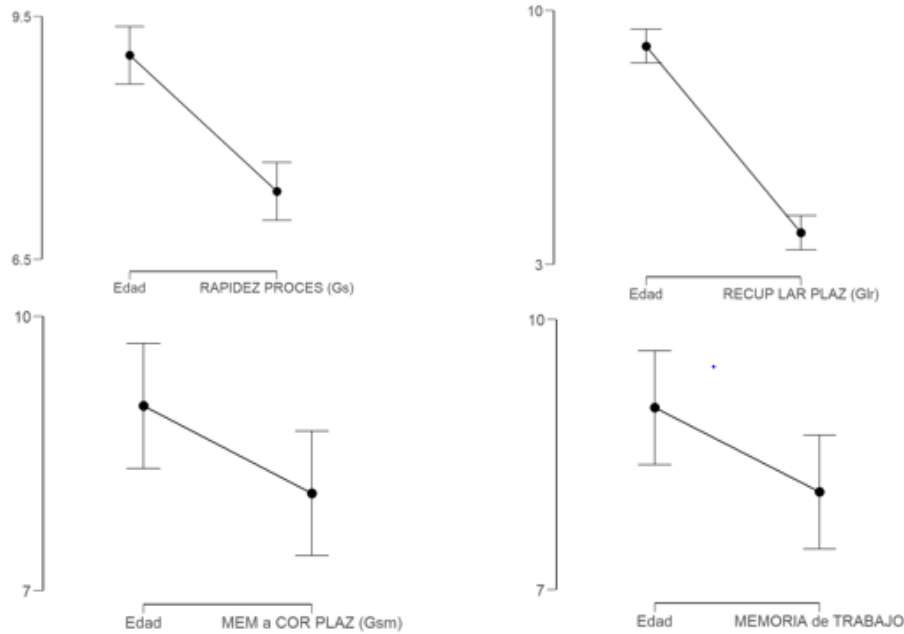


Figura 19. Puntuaciones AE niños sin desnutrición.

Para complementar los resultados obtenidos a través del método frecuentista clásico, se utilizó posteriormente una serie de comparaciones de medias bayesianas. Este método se orienta a obtener información en términos de probabilidad bien sea a favor de la hipótesis nula o a favor de la hipótesis alternativa. Generalmente, los análisis se hacen en términos de estimar la probabilidad de la hipótesis alternativa que en nuestro caso se orienta a las diferencias existentes en los procesos cognitivos entre los grupos caso y control.

Se encontró que en todos los casos la hipótesis nula era la más probable, es decir, la evidencia apoyaba que era más probable que no hubiera diferencias entre los grupos a que las hubiese. En el proceso de amplia atención (Figura 20), la hipótesis nula es 3,242 veces más probable que la hipótesis alternativa; con respecto a la memoria a corto plazo (Figura 21), es 3,575 veces la hipótesis nula; con relación a la velocidad de procesamiento (Figura 22), se indica que es 3,915 veces más probable, en cuanto a memoria de trabajo (Figura 23), se observa que es

2,894 veces; y finalmente, en memoria a largo plazo (Figura 24), es 3,106 veces más probable la hipótesis nula que la hipótesis alternativa.

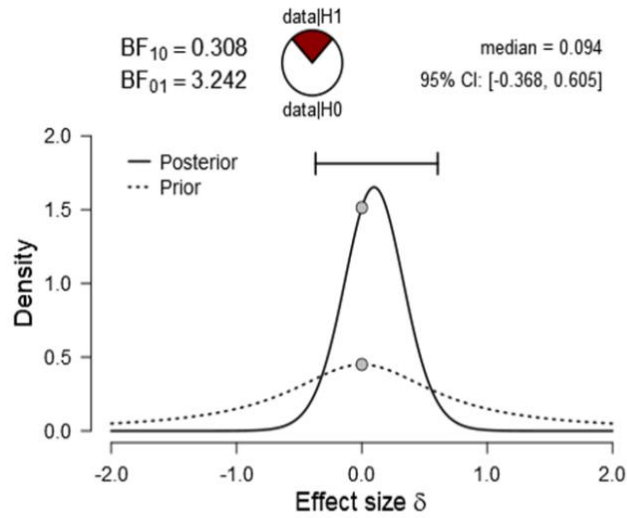


Figura 20. Amplia Atención

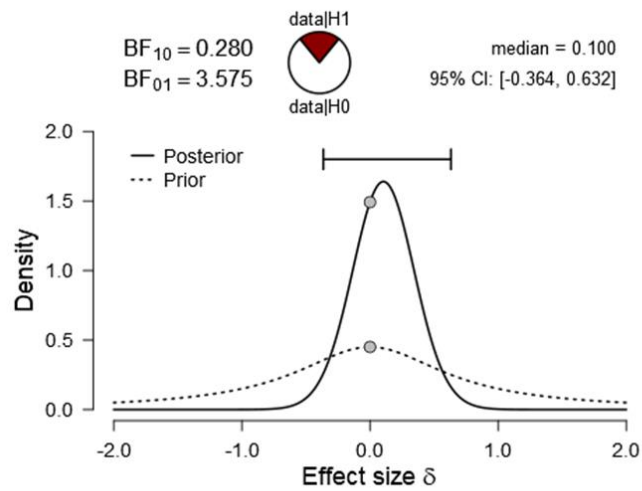


Figura 21. Memoria a corto plazo

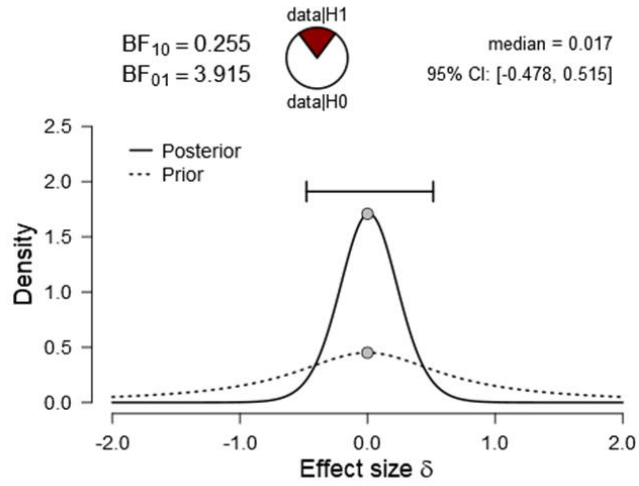


Figura 22. Velocidad de procesamiento

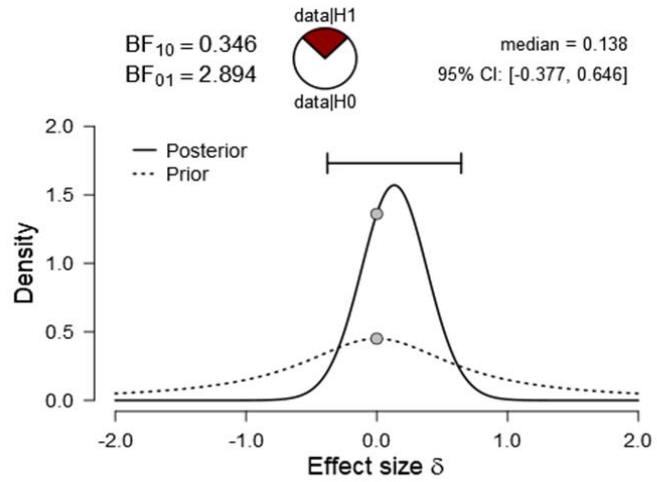


Figura 23. Memoria de trabajo

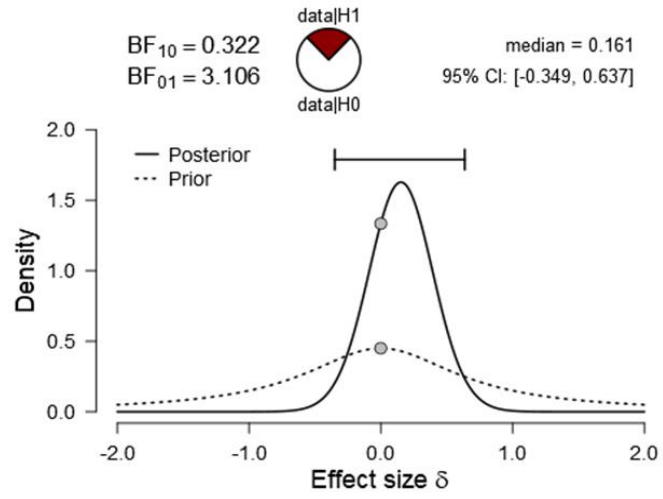


Figura 24. Memoria a largo plazo

10. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados descritos previamente podemos concluir que no existen diferencias estadísticamente significativas al comparar los grupos, pero sí cuando se comparan los niños con sus pares normativos de la WJ III en edad y grado escolar, indicando que el rendimiento en ambos grupos, está muy por debajo de lo esperable tanto para su edad como para su grado escolar; sin embargo, los niños con desnutrición presentaron una mayor diferencia (reflejado en un mayor tamaño de efecto) en la variable de Memoria de Trabajo en comparación con sus pares normativos de la misma edad. Esta diferencia no se encontró al comparar el grado escolar.

El desarrollo de la investigación también permitió concluir que, por lo menos en la muestra evaluada, el rendimiento en los procesos cognitivos básicos no puede ser definido únicamente por la variable de desnutrición; sin desconocer su importancia, previamente mencionada en el desarrollo y desempeño de los mismos, las situaciones sociales, de contexto, estimulación cognitiva, problemas familiares asociados, entre otros, son factores que en conjunto pueden contribuir al bajo desarrollo de los procesos cognitivos para la edad y grado escolar. Lo anterior puede explicarse desde las limitaciones de la investigación, entre las cuales se incluyen:

- El estado nutricional es una condición de amplia concepción y de manera recurrente se presenta actualización en la denominación diagnóstica, es decir, las categorías con las que se nombran el estado nutricional son cambiantes, ya sea por políticas de instituciones como el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) o porque se indican términos más adecuados. Esto genera errores en las medidas y clasificaciones de los sujetos, conllevando dificultades en los análisis y solapamiento de datos.

- La base de datos brindada por el ministerio de salud del municipio de Rionegro emite como fecha de evaluación nutricional, fechas entre el primer semestre de 2018, mientras que la evaluación neuropsicológica, la llevamos a cabo durante el segundo semestre de 2018, por lo que, datos como la edad, y el diagnóstico conformado por el peso y la talla, pudieron modificarse.
- La base de datos ofrecida por la fundación el MANA, a pesar de estarla actualizando constantemente por el seguimiento que les hacen a los menores, se dieron varios casos de inasistencia en los días en que realizamos la valoración neuropsicológica, lo que puede indicar una deserción, de la cual hay desconocimiento de motivos, por lo que se generaba pérdida del par (del proceso de emparejamiento), disminuyendo así la muestra. Otra de las situaciones que ocasionaba pérdida del par, es que el menor terminaba el proceso, a lo cual le llaman egreso; por políticas del ICBF, se le da un año y seis meses de acceso a los servicios de la fundación, haya o no logrado reestablecer su condición fisiológica normal.
- La permanencia de los niños en las instituciones o los tratamientos alternos o externos durante el transcurso de la evaluación, pueden posibilitar algún grado de mejoría. A pesar de haber realizado un proceso de emparejamiento, por edad, diagnóstico y género, quedan variables sin controlar, tales como: periodo de tiempo recibiendo tratamiento, si es o no primer tratamiento, si está recibiendo algún acompañamiento adicional, entre otros.
- El no tener acceso a los niños que se encuentran en desnutrición crónica, dado que la institución contactada negó la posibilidad de acceder a dicha población. La dificultad fue justificada debido al tipo de desnutrición, en la cual se hace necesaria la atención clínica, por lo que podría ser más complejo el proceso de evaluación neuropsicológica.

- El análisis frecuentista y bayesiano sugiere que no existen diferencias estadísticas al comparar los grupos, pero sí cuando se comparan los niños con ellos mismos, por lo que el rendimiento, en ambos grupos, está muy por debajo de lo esperable para su edad. Este aspecto, sugiere que en ambos grupos: casos y control, se requiere fortalecimiento en los procesos cognitivos básicos.
- A pesar de que la malnutrición es una problemática vigente en la salud pública mundial, puesto que según la FAO en el año 2017, 821 millones de personas presentaban esta condición fisiológica en la que se consumen insuficiente, desequilibradamente o en exceso los macronutrientes y micronutrientes esenciales para el desarrollo; el tener acceso a la valoración de los niños y niñas, se hace compleja, puesto que el estado toma medidas de protección por ser menores de edad, en las que busca proteger y reestablecer los derechos de los niños. Adicionalmente, los niños que presentan esta condición fisiológica, de igual modo, pueden estar al mismo tiempo o haber sido víctimas de violencia física, psicológica; abandonos, por lo que las instituciones encargadas de velar por el cumplimiento de las medidas, se encargan de poner ciertas restricciones para el contacto con los menores.

11. DISCUSIÓN

Durante años se ha evidenciado en nuestro contexto que la desnutrición ha sido una de las problemáticas más significativas en la salud pública, que los niños son la población más afectada de esta condición. Debido a esta dificultad, se ha investigado cuáles son las alteraciones que produce la desnutrición en el desarrollo cognitivo donde se han encontrado ambigüedad en los resultados ya que hay otros factores que influyen en el desarrollo físico y cognitivo en ciclo vital.

En el contenido de este documento se establecen las divergencias en los resultados de las investigaciones afines, sin embargo, hay aspectos que resultan ser homogéneos en dichas investigaciones, por ejemplo, que factores medio ambientales, como la pobreza y las condiciones en las que los niños se desenvuelven diariamente, pueden generar un estado de desnutrición y alteraciones en desarrollo cognitivos a causa de dichos factores mencionados anteriormente.

En este sentido, Cadavid Castro (2010) evidenció que los niños y niñas que satisfacen sus requerimientos nutricionales, pero permanecen en ambientes desfavorables no alcanzan un óptimo desarrollo. Estos hallazgos sugieren que, para analizar los efectos de la privación alimentaria sobre la capacidad intelectual, se deben considerar, además de aspectos biológicos, características psicológicas y sociales del ambiente en el que los niños crecen y se desarrollan, situación similar a la encontrada en esta investigación.

Factores medioambientales y sociales como la condición física del hogar, el nivel cognitivo de estimulación en el hogar, la salud del niño, estilo de vida de los padres y cuidado del niño son variables asociadas a la desnutrición que pueden tener un impacto negativo sobre el desarrollo cognitivo; estas variables han sido descritas como “mediadores de la pobreza” (Schoenmaker *et al.*, 2014) y, en general, representan un conjunto de variables a considerar y controlar en las investigaciones del campo dada su relevancia.

Es decir que no solo la desnutrición altera los procesos cognitivos si no que hay múltiples variables que pueden influir en el desarrollo cognitivo de los niños, por ende, los resultados de esta investigación de grupo caso y control presentan un rendimiento similar entre ambos. Paredes (2013) Plantea con respecto al proceso de atención y memoria, dificultades de tipo fonológico en los componentes gramaticales de las pruebas (Paredes, 2015), así mismo en la *memoria semántica*. Sin embargo, encontró que el grupo caso evidenciaba algunas dificultades relacionadas con la capacidad de memoria lógica, aspecto que puede influir en los aprendizajes académicos de asignaturas con contenido narrativo, cuando éstas se enfocan en la dimensión de memorización, no obstante, este déficit parece ser compensado por habilidades para procesamiento secuencial y memoria a corto plazo.

Reconociendo la relevancia de los hallazgos mencionados, no desconocemos la importancia de la nutrición, sin embargo, los resultados finales falsean la hipótesis de trabajo y ubican la nutrición como un factor que en asociación con otros factores puede generar una mayor sensibilidad a estados negativos de desarrollo cognitivo, como previamente fue mencionado.

12. ANEXOS

Anexos a. Antecedentes

Tipo de artículo	Autores	Instrumentos aplicados
Revisión teórica	Leiva., Inzunza, N., Pérez, H., Castro, V., Jansana, J., Toro Díaz, T., Almagiá, A., Navarro, D.A., Urrutia, C.M., Cervilla, J.M.,&Ivanovic, D. (2001).	1. Test de Weschler-R. 2. Test de Matrices Progresivas de Raven.
Revisión teórica	Bellisle, F. (2004).	No aplica
Estudio transversal analítico.	García, M., Padrón, J., Ortiz, L., Camacho, L. & Vargas, R., (2005).	1. <i>Medición antropométrica.</i> 2. <i>Peso y longitud al nacer.</i> 3. <i>Rendimiento escolar</i> medido a través de evaluaciones escolares,
Comparativo	Martell, M., Burgueño, M., Arbón, G., Weinberger, M. & Alonso, R. (2007)	1. <i>Crecimiento:</i> se tuvo en cuenta el peso, la talla y el perímetro craneano. 2. <i>Capacidad cognitiva:</i> escala de inteligencia de Weschler (WISC III). 3. <i>Estado de salud actual:</i> se realizó un examen físico y neurológico. 4. <i>Encuesta a padres:</i> se indagó sobre su escolaridad y continuidad en el trabajo (según criterios de exclusión e inclusión definidos).
Descriptivo - Comparativo.	Miranda, C., Nóbrega F., Sato, K., (2007).	1. <i>Nivel intelectual:</i> Matrices progresivas de colores de Raven - Escala especial. 2. <i>Atención y concentración:</i> cancelación de cartas y pruebas de símbolos. 3. <i>Funciones ejecutivas:</i> Wisconsin Card Sorting Test-WCST 4. <i>Idioma:</i> subprueba de vocabulario (WISC); Subprueba de comprensión (Stanford-Binet Scale). 5. <i>Función visual constructiva:</i> La prueba Balt Visual Motor Gestalt. 6. <i>Función de percepción visual:</i> nombrar la subprueba (escala Stanford-Binet). 7. <i>Memoria a largo plazo:</i> Prueba de memoria de comportamiento de Rivermead y las imágenes de Bender; la memoria semántica fue probada con pruebas de fluidez en animales y frutas; Memoria de procedimiento a través de la aplicación de la

Tipo de artículo	Autores	Instrumentos aplicados
		<p>Torre de Londres y cebado de repetición a través de una prueba de fragmento de imagen.</p> <p>8. <i>Memoria de trabajo</i>: Corsi Block y Digit Span test; Prueba Brasileña de Repetición de Pseudoword (BCPR) .26</p> <p>9. <i>Evaluación de alfabetización</i>: tareas de escritura, lectura y matemáticas: método abreviado extraído de la Prueba de rendimiento educativo.</p> <p>10. <i>Comportamiento</i>: (calificación del profesor en la Escala de conducta, EACI-P).</p> <p>11. <i>Salud mental materna</i>: SRQ-20 (Cuestionario de autoinforme, versión de 20 ítems).</p>
Comparativo	Bhoomika R Kar, Shobini L Rao y B A. Chandramouli (2008)	1. Batería neuropsicológica NIMHANS para niños.
Revisión teórica	Ramírez, L. M., (2009).	No aplica.
Revisión teórica	Cadavid Castro, M. C. (2010)	No aplica.
Diseño experimental de casos y controles	Lacunza B.A., (2010).	<p>1. Encuesta sociodemográfica</p> <p>2. Batería de Evaluación de Kaufman para Niños (K-ABC).</p>
Cuantitativo, de nivel descriptivo, de corte transversal con diseño ex post facto prospectivo simple	Paredes Vicky (2013)	<p>1. Control mental (subprueba Wechsler).</p> <p>2. Prueba de ejecución continua visual con prueba de tachado de cuadros.</p> <p>3. Prueba de cancelación o ejecución continua.</p> <p>4. Prueba de retención de dígitos (sub-prueba complementaria del WISC-III).</p> <p>5. Escala de memoria de Wechsler.</p> <p>6. Memoria semántica con incremento asociativo.</p> <p>7. Curva de memoria verbal.</p> <p>8. Escala de memoria viso-verbal.</p> <p>9. Copia de la figura compleja de Rey Osterrieth.</p>
Revisión teórica.	Paredes Vicky (2013).	No aplica.
Transversal de tipo	Paredes Vicky (2015).	1. <i>Atención</i> : control mental, ejecución continua auditiva, escala de rastreo viso

Tipo de artículo	Autores	Instrumentos aplicados
correlacional		<p>motor parte A.</p> <p>2. <i>Memoria</i>: figura compleja de Rey Osterrieth, curva de memoria verbal.</p> <p>3. <i>Lenguaje</i>: test de fluidez verbal semántica y fonológica, Token Test.</p> <p>4. <i>Función cognitiva</i>: Stroop, escala de rastreo viso motor parte B. Stroop. TMT (trail making test): test del trazo parte B.</p> <p>5. <i>Edad y género</i>: ficha de matrícula.</p> <p>6. <i>Valoración nutricional</i>: basados en normas internacionales, los nutricionistas realizaron la medición en centímetros de la estatura.</p>
Longitudinal - Estructural. Abarca un período de más de 20 años.	<p>Schoenmaker, C. Juuffer, F., Van IJzendoorn, M., Van Den Dries, L., Linting, M., van der Voort, A., Bakermans-Kranenburg, M.J. (2014)</p>	<p>1. <i>Reclutamiento</i>: a través de organizaciones de adopción autorizadas por el gobierno.</p> <p>2. <i>Mediciones/ Registros</i>: peso al nacer y la condición física en la infancia. Las puntuaciones de peso se calcularon con el programa OMS Anthro (2005). Adicionalmente se tomaron en cuenta el género y parto prematuro. Así mismo, se realizaron visitas domiciliarias.</p> <p>3. <i>Entrevista</i>: se realizó a los padres para indagar el desarrollo cognitivo, la desnutrición temprana y los problemas somáticos.</p> <p>4. <i>Síndrome de las quejas somáticas</i>: CBCL (Achenbach, 1991.), YSR; (Achenbach, 1991b). y ASR; (Achenbach y Rescorla, 2003).</p> <p>5. <i>Coficiente intelectual</i>: a través de la prueba abreviada de inteligencia infantil de Ámsterdam (RACIT; Bleichrodt, Drenth, Zaal y Resing, 1987. A los 14 años se evaluó con una versión abreviada de la prueba de inteligencia Gronin-gen (GIT; Lutejin y Van der Ploeg, 1983. A los 23 años se midió con la versión revisada de la Gronin-gen.</p> <p>6. <i>Estrato Socioeconómico</i>: a través de un cuestionario en el que informaron sobre su empleo. Para clasificar las ocupaciones se utilizó la Clasificación Internacional Normalizada de Ocupaciones (ISCO; Ganzeboom y Treiman, 2008).</p> <p>7. <i>Análisis estadísticos</i>: EQS 6.1</p>

Tipo de artículo	Autores	Instrumentos aplicados
		paraWindows (Bentler y Wy, 2006).

13. REFERENCIAS

- Añaños, E. (2013). La atención. *Psicología de la atención y la percepción*, 9 – 25, Recuperado de <https://psb012.files.wordpress.com/2013/05/upla-atencic3b3n.pdf>
- Baddeley, A. (1999) *Essentials of Human Memory*. Reino Unido: Psychology Press. Recuperado de https://www.worldcat.org/title/essentials-of-human-memory/oclc/43475871_
- Bellisle, F. (2004). Effects of diet on behaviour and cognition in children. *British Journal of Nutrition*. Recuperado de <https://www.natuurarts.nl/downloads/bellisle-sugar-and-cognition-in-children-2004.pdf>
- Benton, D. (2011). Lifetime nutritional influences on cognition, behaviour and psychiatric illness. U.S.A: Woodhead Publishing.
- Bhoomika R Kar, Shobini L Rao y B A. Chandramouli (2008). Cognitive development in children with chronic protein energy malnutrition. *Revista función del comportamiento y cerebro*. Recuperado de <https://www.behavioralandbrainfunctions.biomedcentral.com/articles/10.1186/1744-9081-4-31>
- Cadavid Castro, M. C. (2010) Inteligencia, alimentación y nutrición en la niñez: revisión. *Perspectivas en Nutrición Humana*, 11, 187-201. Recuperado en <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/nutricion/article/view/9405/8661>
- Castro R. La importancia de una buena alimentación. *El diario de Sevilla. Salud y Bienestar*. Recuperado de https://www.diariodesevilla.es/salud/importancia-buena-alimentacion-infantil_0_919108407.html
- FAO, (2017). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Gráfica. recuperado de <http://www.fao.org/3/a-I7695s.pdf>

Fernández, Marín, R. (2016). Neuropsicología aplicada a la educación: implicación de las funciones ejecutivas en el desarrollo lecto-escritor. Programa de intervención. *Alicante: Área de innovación y desarrollo*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/655239.pdf>

Fonseca, H., Ocampo, S., Álvarez, S., Rodríguez, G., (2010). Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia ENSIN. *ICBF*. Recuperado de <http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/PortalICBF/bienestar/nutricion/ensin/LibroENSIN2010.pdf>.

Fundación con cívica, (2017). Valoración del estado nutricional por indicadores antropométricos de los titulares de derecho pertenecientes al programa de alimentación escolar PAE. Rionegro Antioquia.

García, M., Padrón, J., Ortiz, L., Camacho, L. & Vargas, R., (2005). Efecto de la desnutrición sobre el desempeño académico de escolares. *Revista mexicana de pediatría*, 72, recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2005/sp053d.pdf>

Gaviria, A. y Palau, M.P., (2006). Nutrición y salud infantil en Colombia: determinantes y alternativas de política. *Coyuntura Económica*, 31-63, Recuperado de https://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/handle/11445/953/Co_Eco_Diciembre_2006_Gaviria_y_Palau.pdf?sequence=3

Informe de desnutrición, (2018). Instituto Nacional de salud. Recuperado de <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2018%20Bolet%C3%ADn%20epidemiol%C3%B3gico%20semana%2018.pdf>

Lacunza, B.A. (Enero – Junio, 2010). Procesamiento cognitivo y déficit nutricional en niños en contextos de pobreza. *Psicología y salud*, 20 (1), 77- 88. Recuperado de <https://www.uv.mx/psicysalud/psicysalud-20-1/20-1/Ana-Betina-Lacunza.pdf>

- Leiva, B., Inzunza, N., Pérez, H., Castro, V., Jansana, J., Toro Díaz, T., Almagiá, A., Navarro, D.A., Urrutia, C.M., Cervilla, J.M., & Ivanovic, D. (2001). Algunas consideraciones sobre el impacto de la desnutrición en el desarrollo cerebral, inteligencia y rendimiento escolar. *Archivos latinoamericanos de nutrición*, 51, recuperado de <http://www.worldcat.org/title/algunas-consideraciones-sobre-el-impacto-de-la-desnutricion-en-el-desarrollo-cerebral-inteligencia-y-rendimiento-escolar/oclc/71154627>
- Manga D., Ramos F., (2011). El legado de luria y la neuropsicología escolar, *psychology, society & Education*, 3, recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3738091.pdf>
- Mather, N., & Woodcock, R.W. (2005) Woodcock-Johnson III: Pruebas de aprovechamiento. Manual del examinador. Washington, DC: Riverside Publishing Company.
- Ministerio de salud, (2016). Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/AS/papeles-salud-n3.pdf>
- Miranda, C., Nóbrega F., Sato, K., (2007). Neuropsicología y desnutrición: un estudio con niños de 7 a 10 años en una comunidad pobre. *Scielo*. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-38292007000100006
- Naciones Unidas (2018). Informe de los objetivos de desarrollo sostenible. Recuperado de <https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2018/TheSustainableDevelopmentGoalsReport2018-ES.pdf>
- OMS (2018) Alimentación del lactante y del niño pequeño. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/infant-and-young-child-feeding>
- Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura, (2014). Segunda conferencia nutricional sobre nutrición, Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-as603s.pdf>

- Overton, W.F. (2006). Developmental Psychology: Philosophy, concepts, methodology. En Lerner, R. M., *Handbook of child psychology: Theoretical models of human development*. (pp. 18- 88). New Jersey: John Wiley & Sons.
- Rosselli, C. D. (1997). Memoria, En Rosselli, D. (Ed.), *Introducción a las neurociencias*. (pp. 245-248). Bogotá: CEJA
- Paredes Arturo, Y. V. (2013) Desnutrición, Cognición y pobreza. *Revista UNIMAR*, 31 (2), pp. 69 – 79. Recuperado de <https://es.calameo.com/read/00427535426227a54b5e6>.
- Paredes Arturo, Y. V. (2013). Caracterización en memoria y atención en niños escolarizados con desnutrición crónica. *Revista universidad y salud*, 15 recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-71072013000200007.
- Paredes Arturo, Y. V. (2015). Desnutrición crónica y desempeño cognitivo. *Revista universidad y salud*, 17 recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v17n1/v17n1a05.pdf>
- Ramírez, L. M., (2009). Desnutrición y cerebro. *Archivos de Medicina (Col)*, 9(1) 183-192, recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273820455010>.
- Ríos-Lago M, Periañez JA. Attention and speed of information processing. In Koob G, Thompson RF, Le Moal M, eds. *Encyclopedia of behavioral neuroscience*. Boston: Elsevier [en prensa].
- Rosselli, Matute, Ardila, (2010). Neuropsicología del desarrollo infantil. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=Jur6CAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=neuropsicolog%C3%ADa+del+desarrollo+infantil+rosselli+descargar&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiP8v7ErL7TAhUG6SYKHT7lBbYQ6AEIGDAA#v=onepage&q=neuropsicolog%C3%ADa%20del%20desarrollo%20infantil%20rosselli%20descargar&f=false.m>

Sánchez Escudero, J. P. (2014). *Habilidades cognitivas y rendimiento académico*. (Tesis de maestría no publicada). Universidad de Antioquia. Medellín.

Schoenmaker, C. Juuffer, F., Van IJzendoorn, M., Van Den Dries, L., Linting, M., van der Voort, A., Bakermans-Kranenburg, M.J. (2014). Cognitive and health-related outcomes after exposure to early malnutrition: The Leiden longitudinal study of international adoptees. *Elsevier*, 48, recuperado de http://www.thefightside.com/uploads/3/7/9/5/37958949/cognitive_and_health-related_outcomes_after_exposure_to_early_malnutrition-_the_leiden_longitudinal_study_of_international_adoptees.pdf

Schrank, F. A., McGrew, K. S., & Woodcock, R. W., (2001). Technical Abstract (Woodcock-Johnson III Assessment Service Bulletin No. 2). Itasca, IL: Riverside Publishing.

Trapaga, Ortega, C.M.; Pelayo, Gonzalez H.J.; Sanchez, Ortiz LL.; Bello, Davila, Z.; Bautista, Baños, A. (2018) De la psicología cognitiva a la neuropsicología. México: Manual moderno.

UNICEF, (2016). Estado Mundial de la Infancia 2016: Una oportunidad para cada niño. 1-172. Recuperado de https://www.unicef.org/spanish/publications/files/UNICEF_SOWC_2016_Spanish.pdf

UNICEF, (2012). Glosario de nutrición un recurso para comunicadores. Recuperado de https://www.unicef.org/lac/Nutrition_Glossary_ES.pdf.

Ministerio de salud y protección social, (2016). *Resolución 2465 del 2016*. Recuperado de <file:///C:/Users/usuario.nes/Downloads/Resoluci%C3%B3n%202465%20Junio%202014%202016%20Indicadores%20antropom%C3%A9tricos.pdf>

UNICEF, WHO, World Bank group, (2017). Levels and trends in child malnutrition. Data UNICEF. Recuperado de <https://data.unicef.org/wp-content/uploads/2017/05/JME-2017-brochure.pdf>.

UNICEF. Glosario de términos sobre desnutrición. Recuperado de https://www.unicef.org/lac/glosario_malnutricion.pdf.

Wendling, B. J., Schrank, F. A., & Schmitt, A. J., (2007). Educational Interventions Related to the Woodcock-Johnson III Tests of Achievement, *Assessment Service Bulletin*, 8, Rolling Meadows, Riverside Publishing.

Wechsler, D., (2007). Escala Wechsler de inteligencia para niños-IV: manual técnico. México: El Manual Moderno.

Woodcock, R. W., y Muñoz-Sandoval, A. F. M. (1996). Batería Woodcock Muñoz: pruebas de aprovechamiento revisada. Itasca, IL: Riverside.