



## Desnutrición crónica y desempeño cognitivo

Chronic malnutrition and cognitive performance

Yenny Vicky Paredes-Arturo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> PhD. en Psicología con orientación en neurociencia cognitiva aplicada. Docente investigadora tiempo completo Universidad Mariana. Pasto, Colombia. e-mail: yenny28\_3@hotmail.com

Fecha de recepción: Julio 22 - 2014

Fecha de aceptación: Mayo 26 - 2015

*Paredes YV. Desnutrición crónica y desempeño cognitivo. Univ. Salud. 2015;17(1):47-56*

### Resumen

**Objetivo:** Describir el desempeño cognitivo de un grupo de menores con desnutrición crónica en comparación con un grupo control. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio transversal de tipo correlacional, con muestreo intencional no probabilístico. La valoración del estado nutricional se realizó por antropometría, teniendo en cuenta los parámetros peso y talla; se aplicó un protocolo de pruebas neuropsicológicas para la valoración cognitiva. Se incluyeron 76 menores de los cuales 38 conformaron el grupo caso (diagnosticados con desnutrición crónica) y un número igual de sujetos constituyó el grupo control (sin compromiso nutricional). **Resultados:** Respecto al componente cognitivo se encontró mejor desempeño en el grupo control a nivel de las subpruebas fluidez semántica ( $p=0.008$ ) y figura de Rey ( $p=0.044$ ). Asimismo el grupo caso presentó un rendimiento mayor en la subprueba tachado de figuras, en relación con aciertos ( $p=0.047$ ) y omisiones ( $p=0.049$ ). **Conclusión:** El grupo caso evidencia algunas dificultades relacionadas con fluidez verbal y procesamiento de información; no obstante se observa mejor desempeño en tareas atencionales. Lo anterior conduce a plantear la necesidad de profundizar en el estudio de esta temática, orientándose posiblemente al análisis de variables psicosociales, además de otros componentes cognitivos.

**Palabras clave:** Cognición, desnutrición crónica, neuropsicología. (Fuente: DeCS, Bireme).

### Abstract

**Objective:** To describe the cognitive performance of a group of children with chronic malnutrition compared to a control group. **Materials and methods:** A cross-sectional correlational study, with no probabilistic intentional sampling was performed. The assessment of nutritional status was performed through anthropometry. A neuropsychological testing protocol for cognitive evaluation was applied by taking into account the parameters of weight and height. 76 children were included: 38 of them formed the case group (diagnosed with chronic malnutrition) and an equal number of subjects constituted the control group (without nutritional compromise). **Results:** Regarding the cognitive component, better performance in the control group in terms of subtests semantic fluency ( $p = 0.008$ ) and figure of King ( $p = 0.044$ ) was found. Likewise, the case group also had a higher performance on the subtest strikethrough figures regarding successes ( $p = 0.047$ ) and omissions ( $p = 0.049$ ).

**Conclusion:** The case group evidenced some difficulties with verbal fluency and data processing; however improved performance was observed in attentional tasks. This leads to raise the need for further study of this subject, possibly oriented to the analysis of psychosocial variables, and other cognitive components.

**Keywords:** Cognition, chronic malnutrition, neuropsychology. (Source: DeCS, Bireme).

## Introducción

La desnutrición se concibe como uno de los grandes flagelos que enfrenta el mundo en la actualidad; Colombia registra una de las más altas cifras en torno a esta problemática de salud pública, donde los menores son la población más afectada; 12 de cada 100 niños y niñas sufren de esta condición, unas de las mayores cifras de América Latina.<sup>1</sup>

Esta situación subsistirá probablemente por largo tiempo, debido a que es uno de los problemas del mundo en el sector de la salud pública presente en países subdesarrollados, ello implica conocer sus reales proyecciones para los sujetos afectados, el modo óptimo de rehabilitación y los métodos de prevención más adecuados.<sup>2,3</sup>

De igual manera, esta situación, representa un importante factor de riesgo para el desarrollo cognitivo, la cual puede comprometer el desarrollo cerebral, paulatinamente el desempeño a nivel de las funciones cognitivas y del área comportamental.<sup>4</sup>

No obstante, en este tipo de análisis es necesario considerar factores como la gravedad del déficit y el tiempo de exposición del mismo. Por lo anterior estos estudios, se ven plenamente justificados.

A si pues los avances en la comprensión del problema son considerables, sin embargo, es imprescindible explorar nuevas vías de investigación, especialmente aquellas prospectivas, con énfasis en el estudio particular a nivel de los procesos mentales superiores.<sup>5</sup>

El déficit nutricional a nivel del desarrollo de las habilidades cognoscitivas en los menores, afecta principalmente el momento en el cual estas debieron ser adquiridas, por lo cual, se presenta un desarrollo lento del nivel de rendimiento para ciertas funciones intelectuales.<sup>6,7</sup> Así, los índices de adquisición de habilidades son más bajos en los niños que han sufrido desnutrición que en aquellos que viven en condiciones sociales y medio ambientales más favorables.<sup>8,9</sup>

Al respecto, los hallazgos de diversos investigadores confirman una alta asociación entre desnutrición y cognición, determinando así que es habitual encontrar que las implicaciones más frecuentes en caso de malnutrición sean aquellas relacionadas con este componente, encontrando déficit cognitivos globales ocasionados por su condición nutricia, donde los niños demuestran inhibición, torpeza motriz, atencional y de procesamiento de información.<sup>10</sup>

La literatura referencia que en grados severos la desnutrición genera efectos perjudiciales sobre el desarrollo cognitivo, sobre todo cuando se presenta en la vida temprana; sin embargo diferentes investigaciones orientadas a indagar estos efectos, han desencadenado resultados convergentes, en estos casos, no se encontraron diferencias significativas en las puntuaciones de las diferentes tareas cognitivas administradas, entre los niños con este grado de déficit nutricional y los niños bien nutridos.<sup>11-14</sup>

Con estos referentes se plantea el presente estudio el cual se focalizo en analizar el rendimiento cognitivo de un grupo de menores con compromiso nutricional en comparación de un grupo control.

## Materiales y métodos

### Diseño y población de estudio

Estudio correlacional con un diseño transversal; se realizó un muestreo intencional no probabilístico; en un primer momento se identificó una institución educativa de básica primaria de carácter público que atiende a población de niños y niñas de estrato 1 y 2, posteriormente se determinó el marco muestral conformado por los niños entre 7 a 11 años.

Con estos criterios se seleccionaron 356 participantes que cursaban segundo a quinto grado, a quienes se les practicó una evaluación nutricional con el fin de identificar los menores que conformarían el grupo caso (diagnosticados con desnutrición crónica) y el grupo control sin compromiso nutricional, buscando equivalencia en variables como sexo, edad y grado escolar. Los criterios de inclusión fueron condición de nutrición o desnutrición crónica y firma de consentimiento informado por parte de los padres o acudientes.

### Técnicas e instrumentos

**Evaluación Nutricional.** Para la medición de la estatura se siguieron las normas internacionales, se hizo en centímetros, utilizando un estadiómetro portátil de escuadra, con una sensibilidad de 0,1 cm y una capacidad de 2m, a cada niño se le tomaron dos mediciones. Se construyó el índice estatura para la edad y se comparó con el percentil 50 (p50) según la edad y sexo.

Se utilizó la ficha de matrícula para determinar la edad exacta y género de los sujetos, una balanza de precisión para determinar el peso exacto de cada sujeto, tallímetro para determinar la estatura y tablas elaboradas por el National Center for Health Statics (NCHS) recomendadas por la OMS y la OPS.

**Evaluación cognitiva.** Se llevó a cabo a través de la aplicación de pruebas cognitivas realizadas por dos psicólogos y un neuropsicólogo.

**Atención.** Control mental, Ejecución continua auditiva, Escala de rastreo viso motor *parte A*.<sup>15,17</sup>

**Memoria.** Figura compleja de Rey Osterrieth, Curva de Memoria verbal.<sup>18,19</sup>

**Lenguaje.** Test de Fluidez verbal semántica y fonológica, Token Test.<sup>20,21</sup>

**Funcion ejecutiva.** Stroop, Escala de rastreo viso motor parte B.<sup>22,17</sup>

### Análisis estadístico

Se diseñó una base de datos en el programa Microsoft Office Excel, en el cual se definieron los puntajes de cada una de las pruebas neuropsicológicas y las variables; el análisis estadístico se realizó en el programa SPSS versión 19. Para establecer las significancias de las variables de estudio, se aplicó una  $p < 0.05$  utilizándose proporciones de un intervalo de confianza del 95%.

### Consideraciones éticas

El riesgo de este estudio fue clasificado como mínimo, pues implicó la aplicación de pruebas psicológicas sin manipular la conducta del sujeto (Resolución 008430 de 1993).

Para el desarrollo de la presente investigación se consideraron aspectos relacionados con el manejo ético del instrumento y de los resultados de la investigación; además se consideró el consentimiento informado por parte de la institución, padres de familia o acudientes del menor y con el aval del comité de ética de la Universidad.

## Resultados

Del total de 356 menores evaluados, 48 de ellos correspondieron a la categoría desnutrición

crónica conformado así el grupo caso; respectivamente 132 sujetos no presentaron compromiso nutricional, de este se determinó el grupo control a través de una lista aleatoria por computador, buscando equivalencia para cada sujeto del grupo caso respecto a las variables género y grado escolar.

Por lo anterior se incluyó un total de 76 menores, 38 hicieron parte del grupo caso y un número igual para el grupo control, la media de edad fue 8,58 con un rango entre los 6 a 13 años, se observa homogeneidad en relación con el género y edad de los sujetos evaluados, respecto a la variable escolaridad prevalecen los grados segundo y tercero con una proporción del 60%.

**Tabla 1. Distribución de características descriptivas de los grupos caso y control**

Variable	Grupo Control 38 (50%)	Grupo Caso 38 (50%)
<b>Género</b>		
Femenino	19	19
Masculino	19	19
<b>Grado</b>		
Segundo	13 (34%)	13 (34%)
Tercero	10 (26%)	10 (26%)
Cuarto	9 (24%)	9 (24%)
Quinto	6 (16%)	6 (16%)
	Media (DE)	Media (DE)
<b>Edad</b>	8,58 (1,26)	8,75 (1,09)
<b>Rango</b>	7,1 - 11	6,11 - 11

**Tabla 2. Estadísticos descriptivos de pruebas neuropsicológicas para la función mnémica grupos caso y control**

Pruebas memoria	Indicador	Grupo	Media	DE	Mn	Máx	Rango
<b>Escala Memoria Weschler</b>	Información personal y actual	Control	2,66	1,26	1	5	4
		Caso	2,68	1,45	0	6	6
	Orientación	Control	4,37	1,05	2	5	3
		Caso	3,95	1,22	1	5	4
	Control Mental	Control	3,18	1,87	0	8	8
		Caso	3,03	2,19	0	8	8
<b>Curva de Memoria Verbal</b>	Memoria Lógica	Control	4,28	2,33	1	11	11
		Caso	3,65	2,22	0	9	9
	Volumen Inicial	Control	3,50	1,43	1	7	6
		Caso	3,43	1,12	1	6	5
	Volumen Máximo	Control	9,26	1,64	4	10	6
		Caso	9,46	1,07	6	10	4
<b>Figura del Rey Osterrieth</b>	Número ensayos	Control	6,39	2,55	3	10	7
		Caso	7,00	2,51	4	10	6
	Evocación 20 minutos después	Control	7,37	1,78	3	10	7
		Caso	6,92	1,92	0	10	10
	Tiempo Copia	Control	239,95	73,21	120	420	231
		Caso	272,43	80,02	147	500	307
Puntaje Copia	Control	14,64	5,65	4	25	22	
	Caso	14,64	5,01	1	27	18	
Tiempo Recuerdo	Control	149,05	49,69	59	290	451	
	Caso	178,51	72,71	22	329	273	
Puntaje Recuerdo	Control	7,70	4,80	0	22	32	
	Caso	7,22	4,43	0	18	35	

En la subprueba escala memoria de Weschler se observa por parte del grupo caso menor desempeño en tareas relacionadas con control mental y memoria lógica, respecto a la prueba curva de memoria verbal se determina un mayor

número de ensayos, así como menor promedio a nivel de volumen inicial y evocación mnésica. En la figura de Rey se evidencia que el grupo caso utilizo más tiempo en actividades de copia y recuerdo.

**Tabla 3. Estadísticos descriptivos de pruebas neuropsicológicas para la función atención grupos caso y control**

Pruebas atención	Indicador	Grupo	Media	DE	Mín.	Máy.	Rango
<b>T.M.T. A</b>	Parte A Tiempo	Control	96,82	29,24	59	189	130
		Caso	112,46	44,25	60	278	218
	Parte A Errores	Control	0,47	0,76	0	3	3
		Caso	0,51	1,020	0	4	5
	Correctas	Control	12,82	2,33	7	16	6
		Caso	13,08	1,88	9	16	9
<b>Tachado de la A</b>	Omisiones	Control	3,18	2,33	0	9	12
		Caso	2,92	1,88	0	7	10
	Adiciones	Control	2,55	1,64	0	6	300
		Caso	2,19	1,88	0	9	353
	Total Error	Control	5,74	2,62	1	13	21
		Caso	5,11	2,14	1	11	26
	Tiempo	Control	278,00	101,67	126	577	32
		Caso	262,68	74,25	123	396	35
<b>Tachado de Figuras</b>	Aciertos	Control	38,29	8,22	15	47	26
		Caso	40,68	8,84	13	48	17
	Omisiones	Control	9,66	8,17	1	33	32
		Caso	7,32	8,84	0	35	35
	Adiciones	Control	3,00	5,24	0	26	26
		Caso	1,84	3,35	0	17	17

En correspondencia con las pruebas que evalúan el componente atencional se evidencia en la tarea escala de rastreo viso motor parte A mayor tiempo de respuesta y errores atencionales en el grupo caso; lo contrario se observa a nivel de

las prueba tachado de la A y figuras obteniendo así, un mejor desempeño, representado este por un mayor número de aciertos y menor presencia de errores atencionales ya sea por omisión o adiciones.

**Tabla 4. Estadísticos descriptivos de pruebas neuropsicológicas para la función ejecutiva grupos caso y control**

<b>Pruebas función ejecutiva</b>	<b>Indicador</b>	<b>Grupo</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>	<b>Mín</b>	<b>Máx</b>	<b>Rango</b>
<b>STROOP</b>	Lectura Tiempo I	Control	38,66	14,25	19	71	70
		Caso	42,84	26,77	23	165	58
	Lectura Errores I	Control	0,24	0,75	0	3	5
		Caso	0,22	0,53	0	2	7
	Denominación Tiempo II	Control	57,97	15,36	32	102	129
		Caso	57,38	15,72	34	92	140
	Denominación Errores II	Control	1,29	1,33	0	5	23
		Caso	1,22	1,95	0	7	21
	Interferencia Tiempo III	Control	111,84	27,81	70	199	9
		Caso	108,89	29,40	67	207	7
	Interferencia Errores III	Control	4,61	4,64	0	23	9
		Caso	4,32	4,98	0	21	7
<b>T.M.T. B</b>	Parte B Tiempo	Control	218	66	79	300	221
		Caso	215	70	114	330	216
Parte B Errores	Control	3	3	0	14	14	
	Caso	3	5	0	22	22	

En la tabla 4 se observa por parte del grupo caso en la prueba STROOP, en el ítem de lectura mayor tiempo por parte del grupo caso; en la tarea de denominación mayores aciertos; a nivel de la fase de interferencia se determina menor

tiempo y presencia de errores; en relación con la prueba T.M.T. parte B se evidencia menor procesamiento de información para esta tarea cognitiva, respecto a este grupo.

**Tabla 5. Estadísticos descriptivos de pruebas neuropsicológicas para la función lenguaje grupos caso y control**

<b>Pruebas lenguaje</b>	<b>Indicador</b>	<b>Grupo</b>	<b>Media</b>	<b>DE</b>	<b>Mín.</b>	<b>Máx.</b>	<b>Rango</b>
<b>Token test</b>	Puntuación total	Control	29,18	3,15	22	34	12
		Caso	29,92	4,41	14	35	9
	Errores	Control	6,82	3,15	2	14	9
		Caso	5,92	4,57	0	22	8
<b>Fluidez semántica frutas</b>	Nº de palabras	Control	9,53	2,81	5	17	4
		Caso	9,95	2,44	6	15	3
	Pérdida categoría	Control	0,82	2,08	0	9	11
		Caso	0,43	1,56	0	8	15
Perseveraciones	Control	0,50	0,98	0	4	2	
	Caso	0,73	0,90	0	3	1	
<b>Fluidez semántica animales</b>	Nº de palabras	Control	12,50	3,06	7	18	5
		Caso	10,57	3,31	5	20	4
	Pérdida categoría	Control	0,05	0,32	0	2	11
		Caso	0,05	0,23	0	1	9
	Perseveraciones	Control	0,66	1,02	0	5	3
		Caso	0,62	1,09	0	4	6
<b>Fluidez fonológica letra F</b>	Nº de palabras	Control	4,39	2,28	0	11	4
		Caso	4,14	2,51	0	9	2
	Pérdida categoría	Control	0,29	0,65	0	3	15
		Caso	0,51	1,28	0	6	10
	Perseveraciones	Control	0,32	0,77	0	4	4
		Caso	0,11	0,39	0	2	3
<b>Fluidez fonológica letra A</b>	Nº de palabras	Control	5,58	3,48	0	15	5
		Caso	5,19	2,50	1	11	3
	Pérdida Categoría	Control	0,61	1,08	0	4	12
		Caso	0,62	0,89	0	3	8
	Perseveraciones	Control	0,21	0,84	0	5	6
		Caso	0,30	0,62	0	3	8
<b>Fluidez fonológica letra S</b>	Nº de palabras	Control	4,63	2,34	0	12	2
		Caso	4,41	2,33	0	8	1
	Pérdida categoría	Control	1,53	1,52	0	6	52
		Caso	1,16	1,61	0	8	1
	Perseveraciones	Control	0,13	0,47	0	2	3
		Caso	0,14	0,35	0	1	2

Respecto a la función de lenguaje en la prueba Token Test se percibe menor número de errores en el grupo caso; en relación con la categoría fluidez semántica se determina en la categoría frutas mayor número de palabras y perseveración correspondiente al grupo caso; lo contrario se presenta en este grupo en función de la categoría animales.

En la subprueba fluidez fonológica se evidencia un número menor de evocaciones y perservaciones, con mayor pérdida de categoría en el grupo caso, en la denominación semántica F; no obstante con la letra A se presenta mayor perseveración y pérdida de categoría en este grupo. Finalmente, en el mismo grupo, se aprecia menor número de palabras y pérdida de categoría pero mayor cantidad de perseveraciones, respecto a la letra S.

**Tabla 6. Diferencias significativas encontradas en las pruebas neuropsicológicas grupos caso y control**

Prueba	Indicador	Grupo	Media	Med.	DE	t	Sig.
Fluidez semántica animales	Nº palabras	Control	12,5	12	3,06	2,62	0,008
		Caso	10,57	10	3,31		
Figura de Rey	Tiempo evocación	Control	149,05	141	49,69	-2,05	0,044
		Caso	178,51	179	72,71		
Tachado de figuras	Aciertos	Control	38,29	41	8,22	-1,98	0,047
		Caso	40,68	44	8,84		
	Omisiones	Control	9,66	7	8,17	-1,97	0,049 <sup>a</sup>
		Caso	7,32	4	8,84		

<sup>a</sup> Se utilizó la prueba U de Mann de Whitney

En la tabla 6 se observa, diferencias estadísticamente significativas en las pruebas fluidez semántica animales ( $p=0,008$ ) y figura de Rey ( $p=0,044$ ) a favor del grupo control; en la tarea cognitiva tachado de figuras se determina diferencias significativas a favor del grupo caso respecto a los ítems aciertos ( $p=0,047$ ) y omisiones ( $p=0,049$ ).

### Discusión

Los resultados de la evaluación mostraron que los niños con desnutrición crónica presentaron un desempeño inferior con relación a algunas habilidades verbales, específicamente aquellas relacionadas con el componente de fluidez verbal y semántica. Los anteriores hallazgos son corroborados en el estudio realizado por

Miranda et al.,<sup>23</sup> en el cual se encontró que los niños con desnutrición crónica evidenciaron bajo rendimiento en tareas de vocabulario en comparación con altos puntajes obtenido 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.<sup>24</sup>

En este orden de ideas, varios autores concluyen que algunas funciones cognitivas como lenguaje, memoria semántica y procesamiento de información en niños con desnutrición se encuentran comprometidos cuando se les compara con niños sin desnutrición. De igual manera autores como Kar, Rao, Chandramouli y Thennarasu<sup>25</sup> refieren que los niños

desnutridos presentan dificultades a nivel de procesamiento de información, lo anterior influye significativamente en relación con el lenguaje, evocación y latencia de respuesta.<sup>26</sup>

Así varios antecedentes investigativos concluyen que la desnutrición crónica influye de manera adversa en el desarrollo del sujeto, particularmente en funciones neurocognitivas como lenguaje, memoria semántica y procesamiento de información.<sup>27</sup>

Al respecto, se puede señalar que los efectos de la desnutrición crónica en el desempeño cognitivo de los menores, se focalizan en procesos tales como memoria, procesamiento de información y vocabulario.<sup>28</sup> Jugando un papel importante el contexto en el desarrollo lingüístico, por tanto este factor conjuntamente con el estado nutricional sería determinante en la adquisición del componente verbal. De igual manera, en la prueba figura de rey, los menores con desnutrición obtuvieron bajo desempeño, revelando dificultades en el tiempo de evocación. Lo anterior se atribuye a déficits en procesamiento de información y secuencialidad.<sup>29</sup>

Cabe mencionar, que si bien los grupos de estudio presentaron un rendimiento similar en la totalidad de las pruebas cognitivas, en la sub prueba tachado de figuras, el grupo caso evidenció mejor desempeño en función de mayor número de aciertos y por ende menor tasa de errores, este resultado se podría explicar a partir de la habilidad para focalizar un estímulo en particular que implique mayor esfuerzo cognitivo, es así como el nivel de complejidad en este tipo de tareas es menor.

Este precedente lleva a plantear que la relación entre desnutrición y funcionamiento cognitivo es tan evidente, debido a la influencia de múltiples factores que permiten determinar un efecto continuo, fluctuante que desencadena así dificultad para establecer un perfil cognitivo

claro y estable en este grupo poblacional con implicación nutricional.<sup>30,31</sup>

Toda esta serie de planteamiento han determinado resultados controversiales, señalando así que la desnutrición tendría relación alguna con el componente cognitivo, y en algunos casos muy particulares se ha referido que sujetos con implicación nutricional presentarían un desempeño mejor en relación con el aspecto cognitivo.

Lo anterior conlleva a investigar otro tipo de variables como es el medio ambiente, específicamente el entorno en el cual se desarrolla el menor, este contexto podría estar explicando en gran medida la variabilidad correspondiente en función del trauma nutricional.<sup>32</sup>

Este hallazgo conduce a plantear la necesidad de orientar las investigaciones futuras hacia otros campos, posiblemente de carácter más complejo como es el psicosocial y cultural en el cual el sujeto está inmerso, puesto que el riesgo biológico en este caso la desnutrición y el riesgo ambiental de privación psicoafectiva contribuirían cada uno en mayor o menor grado a un posible compromiso intelectual.

### Referencias

1. Espíndola E, Nieves M. La pobreza infantil: un desafío prioritario. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, UNICEF. Desafíos. 2010;10:1-12
2. Moreno M. Nutrición y desarrollo cognitivo. Pensamiento pedagógico. 2010;1:28 - 31.
3. Hughes D, Bryan J. The assessment cognitive performance in children: considerations for detecting nutritional influences. *Nutrition Review*. 2003;61(12):413-422.
4. Bhoomika R, Shobini L, Chandramouli B. Cognitive development in children with chronic protein energy malnutrition. *Behavioral and Brain Functions*. 2008;4:31.
5. Pérez R, Pinto F, Rivera A, Velásquez A, Conde A, Oviedo G, Morón A. Diagnóstico nutricional antropométrico y

- coeficiente intelectual en escolares. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*. 2009;15(4):6-10.
6. Cravioto J, Arrieta R, Ortega R. Desnutrición en la infancia. *Revista Mexicana de Pediatría*. 1998;55:245-59.
  7. Zuluaga J. *Neurodesarrollo y estimulación*. Bogotá Editorial Médica Panamericana. 2001.
  8. Restrepo M. *Estado nutricional y crecimiento físico*. Medellín, Editorial Universidad de Antioquia. 2000.
  9. Santos N, Assis M, Bastos A, Santos M, Santos C, Strina A, cols. Determinants of cognitive function in childhood A cohort study in a middle income context. *Bmcpublichealt*. 2008; 8:1-15.
  10. Ivanovich R, Forno D. Estudio de la capacidad intelectual en escolares de 5 a 18 años con antecedentes de desnutrición. *Revista de Psicología General y Aplicada*. 2000;1:5-30.
  11. Grantham-McGregor SA review of studies of the effect of severe malnutrition on mental development. *J. Nutr*. 1995; 125 (8 Suppl):2233S-2236S.
  12. Lozoff B. Effect of malnutrition on the cognitive functions of children. *Pediatrics*. 2000;6:1-9.
  13. Colombo J. *Pobreza y desarrollo infantil. Una contribución multidisciplinaria*. Buenos Aires: Paidós. 2007:161-183.
  14. Lacunza B. *Procesamiento cognitivo y déficit nutricional de niños en contextos de pobreza*. *Psicología y Salud*. 2010;20(1): 77-88.
  15. Wechsler D. *Weschelr Memory Sacle-Revised*. San Antonio: The Psychological Corporation. 1987.
  16. Ardila A, Rosselli M. *Neuropsicología clínica*. Medellín: Prensa Creativa. 1992
  17. Ardila A, Rosselli M. *Neuropsychological evaluation of the spanish speaker*. New York: Plenum Press. 1994.
  18. Rey A. *Manual Test de copia de una figura compleja*. Madrid: TEA Ediciones. 1984.
  19. Pineda D, Ardila A. *Neuropsicología: Evaluación clínica y psicométrica*. Medellín: Prensa Creativa. 1991.
  20. Pineda D, Merchán V, Rosselli M, Ardila A. Estructura factorial de la función ejecutiva en estudiantes universitarios jóvenes. *Revista de Neurología*. 2000;31:1112-1118.
  21. De Renzi E, Flaglioni P. Normative data and screening power of a shortened version of the Token Test. *Cortex*. 1978; 14:41-9.
  22. Spreen O, Strauss E. *A compendium of neuropsychological tests (2a ed.)*. Nueva York: Oxford University Press. 1998.
  23. Miranda M, Nobrega F, Sato K, Pompeia S, Sinnes E, Bueno O. Neuropsychology and malnutrition a study with 7 to 10 years-old children in a poor community. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*. 2007; 7(1): 45-54.
  24. Venegas L. *Nutrición y Cerebro*. *Revista Psicólogos del Perú*. 2010; 12:30 – 41.
  25. Kar R, Rao S, Chandramouli A, Thennarasu K. Cognitive Development in Children With Chronic Protein Energy Malnutrition. *Behavioral and Brain Functions*. 2008;4:1 – 12.
  26. Santos ND, Assis AM, Bastos AC, Santos ML, Santos CA, cols. Determinants of Cognitive Function In Childhood A Cohort Study In A Middle Income Context. *Bmcpublichealt*. 2008; 8: 1 - 15.
  27. Baron IS, Litman FR, Ahronovich MD, Larson JC. Neuropsychological outcomes of preterm triplets discordant for birthweight a case report. *Clinical Neuropsychology*. 2007; 21:338-62
  28. Sandoval A, Reyes H, Pérez R, Abrego R, Orrico E. Estrategias familiares de vida y su relación con desnutrición. *Salud Pública de México*. 2002; 44 (1):41-48.
  29. Contini N. *Inteligencia infanto-juvenil desde un enfoque transcultural*. Tucumán (Argentina). Secretaría de Postgrado y Ciencia y Técnicas de la Universidad Nacional de Tucumán (Serie Tesis, 10). 2000.
  30. O'Donnell A, Porto A. *Las carencias alimentarias en el país. Su impacto sobre el desarrollo infantil*. Buenos Aires Paidós. 2007.
  31. Betina A, Contini de González N, Castro A. Las habilidades cognitivas en niños preescolares. Un estudio comparativo en un contexto de pobreza. *Acta Colombiana de Psicología*. 2010;3(1):25-34.
  32. Romero S, López P, Cortés A. Desnutrición y desarrollo infantil evaluación de factores de riesgo ambientales y de historia de salud. *Psicología y Salud*. 2008; 18(1):69 – 80.