

# PRESENCIA DE SIGNOS NEUROLÓGICOS BLANDOS EN NIÑOS MAZAHUAS CON DESNUTRICIÓN GRAVE Y ANEMIA\*

MARSELA ALEJANDRA ÁLVAREZ-IZAZAGA

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador  
Zubirán, Ciudad de México (CDMX), México

JUDITH SALVADOR-CRUZ

<https://orcid.org/0000-0003-1902-1525>  
Universidad Nacional Autónoma de México, CDMX, México

JUAN FERNÁNDEZ-RUIZ

<https://orcid.org/0000-0002-4038-0904>  
Universidad Nacional Autónoma de México, CDMX, México  
Universidad Veracruzana, Xalapa, México

ADOLFO CHÁVEZ-VILLASANA

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, CDMX, México

ABELARDO CÉSAR ÁVILA-CURIEL

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, CDMX, México

Correo electrónico: salvadcj@gmail.com

Recibido: 25 de septiembre del 2020 / Aceptado: 19 de octubre del 2020

doi: [https://doi.org/10.26439/persona2020.n023\(2\).4859](https://doi.org/10.26439/persona2020.n023(2).4859)

**Resumen.** La desnutrición crónica se manifiesta con una talla baja en individuos que generalmente viven en ambientes de pobreza: comunidades rurales y los pueblos indígenas de México (Muñoz y Chávez, 2007). Esta condición causa problemas en el desarrollo neuropsicológico asociados a la presencia de signos neurológicos blandos. Por lo tanto, el propósito de este estudio transversal de campo fue explorar si un grupo de niños indígenas mazahuas que padecieron desnutrición en los primeros años de vida presentan signos neurológicos blandos. Se llevó a cabo en la zona mazahua del estado de México en dos localidades rurales. Los participantes fueron 36 niños de 6 a 10 años de edad, que padecieron desnutrición grave y anemia. Fueron seleccionados por muestreo no probabilístico, intencional, por cuotas. Se aplicó la Escala para Evaluar Signos Neurológicos

---

\* Agradecemos al Programa de Maestría y Doctorado en Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); al Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán; al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, donativo: A1-S-10669\_0086; a la Universidad Nacional Autónoma de México, Proyectos de Investigación de Innovación Tecnológica, donativos: PAPIIT IN220019 y IN308219.

Blandos (SNB-MX) de Salvador-Cruz *et al.* (2018). Encontramos asociaciones significativas, independientemente de la edad, entre desnutrición y distinción derecha-izquierda, atención, funciones ejecutivas y memoria de trabajo. Este estudio contribuye al conocimiento de aspectos específicos del impacto de la desnutrición grave y la anemia en los primeros años de vida en niños indígenas mazahuas.

**Palabras clave:** signos neurológicos blandos / desnutrición / desarrollo / procesos cognitivos

## NEUROLOGICAL SOFT SIGNS IN MAZAHUA CHILDREN WITH SEVERE MALNUTRITION AND ANEMIA

**Abstract.** Short stature is a sign of chronic malnutrition. It occurs in individuals who usually live in poverty, such as the case of rural communities and indigenous people of Mexico (Muñoz & Chávez, 2007). This condition is detrimental for neuropsychological development and is associated with the presence of neurological soft signs. Therefore, the purpose of this cross-sectional field study was to explore whether a group of indigenous Mazahua children with early malnutrition show neurological soft signs. The study was conducted in two rural communities at the Mazahua region in the State of Mexico. The participants were 36 children aged 6 to 10 with severe malnutrition and anemia. They were selected using a non-probabilistic intentional quota sampling. They were assessed with the Neurological Soft Signs Scale (SNB-MX) proposed by Salvador-Cruz *et al.* (2018). Regardless of the age, the results showed significant associations between malnutrition and left-right identification, attention, executive functions and working memory. This study contributes to understanding the specific impact of early severe malnutrition and anemia in Mazahua indigenous children.

**Keywords:** neurological soft signs / malnutrition / development / cognitive processing

## INTRODUCCIÓN

La desnutrición crónica se manifiesta con una talla baja en relación con la edad, lo que se considera una característica a lo largo de la vida del individuo que generalmente vive en ambientes de pobreza, como las comunidades rurales y sobre todo las que habitan los pueblos indígenas de México (Muñoz y Chávez, 2007). Los indígenas mazahuas fueron el grupo de la población del país más afectado por la desnutrición en los años noventa, de acuerdo con el índice de talla de 1994 (Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia, DIF, 1996). Esta situación en algunas localidades no ha cambiado, como lo demuestran los datos oficiales que estiman un alto grado de marginación en el Municipio de San José del Rincón y en el de Villa Victoria del estado de México (Consejo Nacional de Población, CONAPO, 2015); concretamente, la localidad de Sitio Centro se reporta con muy alto grado de marginación (CONAPO, 2010).

En ese sentido, existen estudios longitudinales realizados en localidades rurales con pobreza extrema, los cuales sugieren una relación entre la desnutrición en los primeros años de vida y algunas conductas de los niños durante la primera infancia, como una actividad física lenta, con baja frecuencia y poca exploración de su entorno. Esta actividad disminuida también desmotiva a sus padres para jugar con ellos y estimularlos, lo cual refuerza la inactividad del niño, volviéndose un círculo vicioso que conduce a que el menor adquiera las habilidades propias de su edad más tardíamente y con mayor dificultad que un niño con nutrición balanceada, suficiente y variada (Chávez Villasana, Martínez y Soberanes, 1995; Grantham-McGregor, Walker y Chang, 2000; Muñoz y Chávez, 2007).

La inactividad física y la lentitud en los movimientos de los niños con desnutrición puede estar asociada a la presencia de signos neurológicos blandos, los cuales se definen como alteraciones cerebrales leves que se manifiestan en el funcionamiento y la calidad de ciertas habilidades en el niño, por ejemplo, la lateralidad manual, la distinción entre derecha e izquierda, movimientos coordinados de los dedos de las manos, así como la calidad de movimientos de las manos y los pies, entre otras habilidades motoras y cognitivas (Salvador-Cruz *et al.*, 2019). En diversos estudios se ha corroborado esta idea de que la desnutrición en los primeros años de vida está asociada a la presencia de diversos signos neurológicos blandos, tales como dificultades en los movimientos sucesivos de los dedos, en golpeteo con el pie, en golpeteo rítmico con los dos pies (Galler, Ramsey, Solimano, Kucharski y Harrison, 1984); conductas en espejo, golpeteo rítmico con los pies (Agarwal, Das, Agarwal, Upadhyay y Misha, 1989); dificultades en la marcha, problemas para discriminar derecha e izquierda, dificultades para realizar movimientos coordinados de dedos en oposición y manos (disdiadococinesia), y problemas articulatorios; además, encontraron dificultades del lenguaje (Torres Morales y Granados Ramos, 2013).

Las repercusiones de la desnutrición se producen en edades posteriores, como la etapa escolar, y se reflejan en déficits en la ejecución de pruebas de atención, memoria de trabajo, aprendizaje y capacidades visoespaciales (Kar, Rao y Chandramouli, 2008); en habilidades analíticas y de razonamiento; fluidez verbal, vocabulario y comprensión verbal; en memoria de trabajo visoespacial y funciones visoespaciales; en atención y aprendizaje; en rendimiento intelectual, coeficiente intelectual y logros educativos (Laus, Vales, Costa y Almeida, 2011); bajo rendimiento escolar, déficits en el funcionamiento motor, en las habilidades de percepción visual, en las matemáticas, en la lectura y la escritura, y en el procesamiento de la información cognitiva (Pienaar, 2019). Asimismo, en la etapa de la adolescencia todavía se manifiestan repercusiones de la desnutrición, tales como déficits en la flexibilidad cognitiva, la formación de conceptos, la fluidez verbal, la memoria de trabajo, la velocidad de procesamiento, la velocidad de iniciación de la respuesta y la integración visoespacial (Waber *et al.*, 2014). A pesar de esto, se han observado mejorías relacionadas con la edad en pruebas de atención, percepción visual y comprensión verbal, aunque el desempeño puede seguir siendo deficiente en comparación con el nivel de desempeño de los niños con nutrición normal (Kar *et al.*, 2008). Sin embargo, una de las conclusiones de estos estudios es que la gravedad y la duración de la desnutrición es determinante para el desarrollo cognitivo, aun cuando la desnutrición sea leve, pero se mantenga durante períodos prolongados (Laus *et al.*, 2011).

Dados estos antecedentes, el objetivo del presente trabajo de investigación fue explorar si en un grupo de niños indígenas mazahuas que padecieron desnutrición en los primeros años de vida se presentan signos neurológicos blandos.

## MÉTODO

El estudio fue transversal, de campo. Se llevó a cabo en la zona mazahua del estado de México, en dos localidades rurales: San Joaquín Lamillas y Sitio Centro. Estas pertenecen a dos municipios, San José del Rincón y Villa Victoria, respectivamente, con alto grado de marginación (CONAPO, 2010). Su fuente de trabajo es la agricultura en la misma localidad, así como el trabajo doméstico y de construcción en la Ciudad de México, que se encuentra a dos horas y media de distancia.

### Participantes

Los participantes fueron 36 niños de 6 a 10 años de edad (media = 7,7, DS = 1,4; 44 % niñas), que de acuerdo con el indicador talla para la edad padecieron desnutrición grave y, según la prueba de hemoglobina en sangre, se determinó que tuvieron anemia en algún momento de la etapa de la primera infancia (antes de los 5 años de edad). El muestreo fue no probabilístico, intencional. Los criterios de inclusión fueron niños con vigilancia

nutricional durante los primeros 5 años de vida y que no tuvieran ningún diagnóstico de daño neurológico y/o psiquiátrico o daltonismo.

### Instrumento

Se aplicó la Escala para Evaluar Signos Neurológicos Blandos (SNB-MX) de Salvador-Cruz *et al.* (2018) con instrucciones y tareas aptas para la aplicación en niños mexicanos, escolares, de 6 a 12 años, conformada por 18 subpruebas organizadas en 6 dominios. El coeficiente alfa de Cronbach total de .679 muestra evidencias de confiabilidad por consistencia interna de las puntuaciones de la escala; los coeficientes alfa de Cronbach en cada dominio fueron los siguientes: lateralidad (.896), atención (.958), psicomotricidad (.862), lenguaje (.655), funciones ejecutivas (.851) y visopercepción (.656). Se presentaron evidencias concurrentes de validez de las puntuaciones en la SNB-MX con el Cuestionario de Madurez Neuropsicológica para Escolares (CUMANES) (Portellano, Mateos y Martínez-Arias, 2012), con un coeficiente de correlación  $r = .724$  ( $p < .001$ ). Esta prueba está adaptada para población mexicana.

Para este estudio se analizaron e interpretaron los datos de acuerdo con las 18 subpruebas y sus tareas.

- Distinción derecha-izquierda: movimientos que implican que el niño sepa cuál es su ojo derecho, cuál es el ojo derecho del evaluador y de una imagen. En esta subprueba se valora que ante el evaluador o ante la imagen el niño no realice los movimientos en espejo, sino que sea consciente de que su lado derecho es el lado contrario del evaluador.
- Orientación derecha-izquierda: colocar objetos en posición a la derecha o a la izquierda con respecto a otro objeto. Dibujar objetos a la derecha o izquierda uno con respecto a otro.
- Atención: escucha dicótica; escucha sílabas o palabras diferentes en cada oído al mismo tiempo. Las respuestas anuladas se refieren a sílabas o palabras distorsionadas o a la unión de dos sílabas formando una palabra. Las extinciones son sílabas o palabras que no fueron mencionadas por el niño.
- Organización motora del movimiento: movimientos como dedo-nariz, *tapping* con pulgar e índice, dedo pulgar con todos los demás, diadococinesia (movimientos rápidos del brazo y la mano de la pronación a la supinación sobre el dorso de la mano contraria), pronación-supinación de las manos, puño-canto-palma. Equilibrio, secuencia de movimientos.
- Integración sensorial: se evalúa la estereognosia (reconocimiento de objetos con las manos y los ojos cerrados), la gnosia manual (reconocimiento con los ojos

cerrados de qué dedos de la mano fueron tocados con un lápiz), la secuencia rítmica con ojos abiertos (imitar los golpes que el evaluador da en la mesa con el puño), la secuencia rítmica con ojos cerrados (imitar los golpes que el evaluador da en la mesa con el puño), la secuencia rítmica total (que es la suma de los dos puntajes anteriores más otra actividad lúdica que implica movimientos de manos acompañados por una canción). Asimismo, se toma en cuenta la grafes-tesia y la extinción.

- Lenguaje: procesos fonológicos, procesos morfológicos, procesos sintácticos, reconocimiento de absurdos verbales, fluidez verbal, descripción de una lámina.
- Funciones ejecutivas: a través de tareas de control inhibitorio, memoria de trabajo y memoria visoespacial.
- Visopercepción: copia de figuras con complejidad ascendente. Movimientos oculares sacádicos, observación de la organización del movimiento de los ojos ante tareas visuales (movimiento de los ojos de arriba hacia abajo, derecha-izquierda, izquierda-derecha, entre otros). Organización del rastreo visual, cruce de líneas. Síntesis visual, integración de una figura fragmentada.

### **Procedimiento**

Se revisaron las bases de datos de la vigilancia nutricional de niños preescolares mazahuas del estado de México realizada por el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ) entre el 2012 y el 2015. Se seleccionó a niños que en el momento de la investigación tenían entre 6 y 11 años, que habían padecido desnutrición de moderada a grave (con un valor  $Z \leq 2$  DS), con algún episodio de anemia y que habitaran en los Municipios de Villa Victoria y San José del Rincón en el estado de México, por ser los de mayor accesibilidad para este estudio y por presentar altos niveles de marginación según el CONAPO (2010). Una vez seleccionados, se solicitó apoyo al líder de cada localidad para contactar a los padres de los niños e invitarlos a participar en el estudio. Después de contactarlos, se les explicó detalladamente en qué consistía el estudio y se obtuvo su consentimiento informado y el asentimiento por parte de los participantes. Se consiguió el permiso de la escuela donde asistían los niños y ahí se aplicó la prueba de SNB-MX (Salvador-Cruz *et al.*, 2018). La secuencia de evaluación obedeció al orden de la prueba; el tiempo aproximado por evaluación fue de una hora dividida en dos sesiones.

### **Análisis estadístico**

Se efectuó un análisis descriptivo en las 18 subpruebas de la SNB-MX (Salvador-Cruz *et al.*, 2018) para conocer la distribución de las puntuaciones y el porcentaje de niños que

alcanzaron la puntuación máxima esperada en cada una de ellas; y se aplicó la prueba chi cuadrada para calcular la significancia estadística de las diferencias con respecto a los niños que tuvieron puntajes bajos. Posteriormente, se calcularon correlaciones parciales entre el puntaje Z del indicador talla para la edad del grupo de niños y las subpruebas, tomando la edad como variable de control. Los análisis se realizaron a través del programa estadístico SPSS® v.23.

## RESULTADOS

Se trabajó con 36 niños con desnutrición moderada y grave y con anemia. La distribución de las características de los participantes se puede apreciar en la tabla 1.

Tabla 1  
*Características de los participantes*

	<i>n</i>	%
Sexo		
Masculino	20	55,6
Femenino	16	44,4
Edad en años		
6	5	13,9
7	15	41,7
8	7	19,4
9	4	11,1
10	5	13,9
Estado de nutrición		
Talla/edad (media)	36	-2,766
Anemia	36	Sí
Total		36

Elaboración propia

En la tabla 2 se encuentran los resultados descriptivos del grupo de estudio por subprueba para los dominios que a continuación se describen.

**Tabla 2**

*Resultados descriptivos de los puntajes máximos esperados en cada subprueba de la prueba de signos neurológicos blandos (Salvador-Cruz et al., 2018) en niños con desnutrición grave y anemia<sup>(1)</sup>*

Dimensiones y pruebas	Puntajes máximos esperados		Puntajes por debajo de lo esperado		Puntajes del total de participantes (36)		Intervalo
	n	%	n	%	Media (DE)	Md	
Distinción derecha-izquierda	4	11,1	32	88,9***	13,4 (4,7)	13,5	1-20
Ante el evaluador	5	13,9	31	86,1***	9,5 (4,8)	10,25	0-16
Con órdenes	18	50,0	18	50,0 NS	6,6 (2,1)	7,75	0-8
Ante figuras	2	5,6	34	94,4***	5,7 (5,4)	4,5	0-16
Orientación derecha-izquierda							
Con objetos	12	33,3	24	66,7*	9,9 (4,2)	11,0	0-14
Con dibujos	3	8,3	33	91,7***	2,5 (1,6)	3,0	0-6
<b>ATENCIÓN</b>							
Escucha dicótica							
Oído izquierdo	0	0,0	36	100 NA	22,8 (12,3)	19,5	1-61
Oído derecho	0	0,0	36	100 NA	31,0 (13,7)	35,0	1-61
Respuestas anuladas	2	5,6	34	94,4 ***	7,1 (6,0)	5,0	1-61
Extinciones	30	83,3	6	16,7 ***	0,4 (1,0)	0,0	0-61
<b>ORGANIZACIÓN MOTORA DEL MOVIMIENTO</b>							
Ejecución motora	3	8,3	33	91,7 ***	18,1 (4,2)	19,0	1-24
Integración sensorial							
Estereognosia	9	25,0	27	75,0 **	10,2 (2,0)	11,0	1-12
Gnosia manual	6	16,7	30	83,3 ***	9,4 (2,3)	10	1-12
Secuencia rítmica con ojos abiertos	3	8,3	33	91,7 ***	2,6 (1,6)	3,0	0-5
Secuencia rítmica con ojos cerrados	2	5,6	34	94,4 ***	1,7 (1,4)	2,0	0-5
Secuencia rítmica total	0	0,0	36	100 NA	9,6 (3,5)	9,0	1-18
Grafestesia	0	0,0	36	100 NA	13,7 (6,6)	15,0	1-24
Extinción	20	55,6	16	44,4 NS	10,9 (1,4)	12,0	1-12
<b>LENGUAJE</b>							
Procesos fonológicos	9	25,0	27	75,0 **	54,2 (5,6)	57	1-58
Procesos morfológicos	8	22,2	28	77,8 **	0,9 (0,7)	1,0	0-2
Procesos sintácticos	3	8,3	33	91,7 ***	4,8 (2,0)	5,0	0-8
Absurdos verbales	10	27,8	26	72,2 **	6,4 (3,4)	7,5	0-10
Fluidez verbal 80-115	2	5,6	34	94,4 ***	42,6 (20,4)	39,0	1-#

(continúa)



(continuación)

Descripción de una lámina 74-78	2	5,6	34	94,4 ***	36,3 (19,4)	33,0	1-#
<b>FUNCIONES EJECUTIVAS</b>							
Control inhibitorio 1	25	69,4	11	30,6 *	8,7 (2,3)	10,0	1-10
Control inhibitorio 2	29	80,6	7	19,4 ***	9,2 (2,1)	10,0	1-10
Control inhibitorio 3	25	69,4	11	30,6 *	8,6 (2,7)	10,0	1-10
Tarea de secuencia de caminos: errores	5	13,9	31	86,1 ***	2,8 (3,6)	0,00	0-12
<b>Memoria de trabajo</b>							
Serie numérica orden directo	0	0,0	36	100 NA	6,3 (1,9)	6,0	1-16
Serie numérica orden inverso	0	0,0	36	100 NA	3,3 (1,8)	4,0	1-14
Serie de números y letras	0	0,0	36	100 NA	3,3 (2,6)	4,0	1-14
Memoria visoespacial: errores 10-12	5	13,9	31	86,1 ***	6,8 (2,4)	7,0	1-12
Memoria visoespacial: puntaje total	0	0,0	36	100 NA	5,2 (1,9)	5,0	1-12
<b>VISOPERCEPCIÓN</b>							
Copia de figuras	0	0,0	36	100 NA	8,9 (5,8)	8,5	1-24
Movimientos oculares sacádicos	11	30,6	25	69,4 *	4,4 (1,5)	5,0	0-6
Organización del rastreo visual con cruce de líneas	25	69,4	11	30,6 *	39,5 (0,8)	40	1-40
Síntesis visual	0	0,0	36	100 NA	40,5 (11,8)	41,5	1-66

M = media; DE = desviación estándar; Md = mediana

\*  $p < .05$

\*\*  $p < .01$

\*\*\*  $p < .001$

NA = no aplica la prueba estadística porque la distribución es una constante

NS = diferencia no significativa

<sup>(1)</sup> Resultados con base en la prueba chi cuadrada

Elaboración propia

### Distinción derecha-izquierda

En estas subpruebas se encontró que el 50 % obtuvo el mayor puntaje en la identificación de la parte del rostro que debía tocarse de acuerdo con la instrucción dada. Sin embargo,

al imitar al evaluador o a la figura que se le presentó (en espejo), solo alrededor del 10 % logró hacerlo de forma correcta.

### **Orientación derecha-izquierda**

En estas subpruebas se encontró que el 33 % de los niños colocó los objetos en la orientación correcta uno con respecto al otro. Sin embargo, menos del 10 % pudo hacerlo correctamente con dibujos.

### **Atención selectiva**

No se alcanzó lo esperado en atención selectiva a través de la escucha dicótica en ningún oído; es decir, no predominó alguno de ellos. Sin embargo, en el total de respuestas anuladas se encontró que los niños tuvieron de 8 a 31 anulaciones y de 1 a 4 extinciones.

### **Organización motora del movimiento**

Se encontró que el 8,3 % de los niños alcanzó el puntaje máximo esperado en la subprueba de ejecución motora, con una media de 18,1. En las tareas de integración se obtuvieron porcentajes muy bajos, incluso nulos (en secuencia rítmica total y grafestesia), de puntajes máximos esperados en cada subprueba. El máximo porcentaje (55,6 %) lo obtuvieron en la subprueba de extinción, donde debían distinguir con los ojos cerrados qué parte de la cara y qué dedo de las manos fue tocado por el evaluador con el lápiz.

### **Lenguaje**

En las subpruebas de esta dimensión se encontró que alrededor del 25 % de los niños logró el máximo puntaje en procesos fonológicos y morfológicos, así como en la identificación de los absurdos verbales.

### **Funciones ejecutivas**

En las tareas de control inhibitorio, los niños obtuvieron porcentajes alrededor del 70 % del máximo desempeño. En la tarea de secuencia de caminos, el máximo puntaje de errores que tuvieron fue de 12 y corresponde a un 13,9 % de los niños. En las tareas de memoria de trabajo, los niños presentaron el menor desempeño con porcentajes de 0,0 % y de 13,9 % como máximo.

### **Visopercepción**

En esta dimensión, la organización del rastreo visual fue la que tuvo el mayor porcentaje (69,4 %) de niños con la máxima calificación (40). El 30,6 % tuvo movimientos sacádicos correctos; no obstante, ningún niño alcanzó la máxima calificación en copia de figuras ni en síntesis visual. Es decir, el desempeño fue mínimo.

Tomando como base los resultados anteriores, nos preguntamos de qué manera la edad podía estar influyendo en la ejecución de las pruebas. Para aclarar esto, se realizó un análisis estadístico calculando correlaciones parciales, con la edad como variable de control. Se hallaron correlaciones positivas y estadísticamente significativas, es decir, a mayor nutrición, mayor puntaje en las siguientes pruebas: distinción derecha-izquierda ( $r = .395, p = .019$ ), atención con escucha dicótica en el oído derecho ( $r = .359, p = .037$ ), funciones ejecutivas con el número de errores en la tarea de secuencia de caminos ( $r = .340, p = .046$ ), y en memoria de trabajo en la tarea de serie numérica en orden inverso ( $r = .369, p = .044$ ).

## DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue evaluar la presencia de signos neurológicos blandos en niños escolares de la zona mazahua que padecieron desnutrición grave, de acuerdo con el indicador talla para la edad y anemia, según la prueba de hemoglobina en sangre en los primeros años de vida. Publicaciones anteriores (Galler *et al.*, 1984) consideran que no hay un método de evaluación que precise la presencia de SNB; no obstante, en esta investigación se hipotetizó que los niños con desnutrición sí presentarían tales signos. Los resultados indican que los participantes obtuvieron puntajes bajos y que el desempeño en la mayoría de las 18 subpruebas se caracteriza por la presencia de errores que permiten determinar la presencia de signos neurológicos blandos en estos niños con desnutrición grave y con anemia. Aunado a lo anterior, se realizaron correlaciones parciales en las que se encontraron asociaciones significativas, independientemente de la edad, entre desnutrición y distinción derecha-izquierda, atención, funciones ejecutivas y memoria de trabajo.

En cuanto a la atención selectiva, observamos que, en general, los niños con desnutrición no presentaron una dominancia auditiva, esto es, no predomina la atención en un oído, por lo que al escuchar dos sílabas o palabras a la vez las combinaban o las distorsionaban. Los hallazgos de esta investigación son compatibles con los resultados de Kar *et al.* (2008), quienes señalaron déficits en la atención selectiva en niños con desnutrición, aunque ellos evaluaron la atención a través de la selección de determinados colores y determinadas secuencias.

Con respecto a la ejecución motora del movimiento, menos del 10 % de los niños alcanzó un puntaje esperado para estas subpruebas, lo cual se corrobora con lo encontrado en otros estudios de niños con desnutrición (Agarwal *et al.*, 1989; Galler *et al.*, 1984; Pienaar, 2019; Waber *et al.*, 2014).

En la investigación de Torres Morales y Granados Ramos (2013), los resultados indicaron que los niños preescolares con desnutrición presentan signos neurológicos

blandos y dificultades en el lenguaje. Asimismo, en estudios realizados en diferentes países, también encontraron déficits en fluidez verbal, vocabulario y memoria verbal (Laus *et al.*, 2011), lo que coincide con nuestros resultados. En el proceso verbal, esta investigación halló que los niños con desnutrición, en general, tienen dificultades en todas las subpruebas de lenguaje; solo una cuarta parte de los niños evaluados obtuvo puntajes altos; en las puntuaciones más bajas se observaron dificultades en fluidez verbal y procesos sintácticos. No obstante, al controlar la edad, no encontramos una asociación directa entre desnutrición y lenguaje.

Se notó una asociación entre el grado de desnutrición y el número de errores en la tarea de secuencia de caminos, que evalúa funciones ejecutivas. Asimismo, se observó que el 30 % de los participantes tuvieron puntajes bajos en las subpruebas de control inhibitorio.

El mayor déficit en todas las subpruebas aplicadas a los niños corresponde a la memoria de trabajo, lo que coincide con otros estudios que también encontraron en niños de 5 a 10 años de edad déficits en pruebas de memoria de trabajo, que no mejoraron con la edad (Kar *et al.*, 2008), incluso hasta la adolescencia (Laus *et al.*, 2011; Waber *et al.*, 2014). En este estudio se comprueba la asociación entre desnutrición grave y memoria de trabajo, lo que refuerza que la gravedad de la desnutrición es determinante para el desarrollo cognitivo (Laus *et al.*, 2011).

Igualmente, hallamos deficiencias visoperceptuales en la integración de figuras divididas, resultados similares a las del estudio longitudinal de Galler *et al.* (1984), donde los jóvenes y adultos que padecieron desnutrición en edad temprana presentaron problemas en la formación de conceptos, en la integración visoespacial. En el mismo sentido, Pienaar (2019) señaló que la desnutrición en niños en el primer grado escolar se asoció a déficits en habilidades de percepción visual. Nosotros observamos que ningún niño logró obtener el desempeño esperado en la subprueba de copia de figuras ni en la de síntesis visual.

## CONCLUSIONES

En este estudio, encontramos asociaciones significativas con la desnutrición en cuatro de las pruebas de signos neurológicos blandos: distinción derecha-izquierda, escucha dicótica en oído derecho, funciones ejecutivas y memoria de trabajo. Esta asociación también se ha establecido en otros estudios (Laus *et al.*, 2011; Pienaar, 2019).

Con los hallazgos de esta investigación se contribuye al conocimiento de aspectos específicos del impacto de la desnutrición grave y la anemia en los primeros años de vida en niños indígenas mazahuas. Los resultados permiten conocer cuáles son los procesos que se mantienen en rangos normales a pesar de las condiciones de desnutrición y de vivir en un ambiente de pobreza. Es probable que estos niños, ante experiencias

de vida en la etapa escolar y en ambientes rurales, desarrollen habilidades que pueden ser protectoras para no presentar signos neurológicos blandos. Al respecto, los niños mazahuas colaboran en las actividades de siembra, cosecha, cuidado de los animales de granja y pastoreo; realizan actividad física como largas caminatas; desde muy pequeños, tienen destrezas manuales con materiales naturales como maderas, piedras, agua, tierra, pasto, semillas, etcétera, lo que puede ayudar en la adquisición de habilidades motoras, de integración sensorial, de memoria de trabajo, visoperceptuales y funciones ejecutivas. Por lo anterior, es importante señalar que los niños con desnutrición que viven en ambientes rurales cuentan con elementos de su entorno ecológico y de su propia cultura que pueden ser factores protectores de un retraso o un daño cerebral leve para prevenir la presencia de signos neurológicos blandos; no obstante, una vez presentados, ese mismo ambiente no les beneficia para evitar posibles problemas de aprendizaje.

## REFERENCIAS

- Agarwal, K., Das, D., Agarwal, D., Upadhyay, S., y Misha, S. (1989). Soft neurological signs and EEG pattern in rural malnourished children. *Acta Paediatrica Scandinavica*, 78, 873-878.
- Chávez Villasana, A., Martínez, C., y Soberanes, B. (1995). The effect of malnutrition on human development a 24-year study of well-nourished and malnourished children living in a poor Mexican village. En N. Scrimshaw (Ed.), *Community-based longitudinal nutrition and health studies: classical examples from Guatemala, Haiti and Mexico* (pp. 79-124). Boston, MA: International Foundation for Developing Countries.
- Consejo Nacional de Población (CONAPO). (2010). *Índice de marginación por localidad*. Recuperado de [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indice\\_de\\_Marginacion\\_por\\_Localidad\\_2010](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indice_de_Marginacion_por_Localidad_2010)
- Consejo Nacional de Población (CONAPO). (2015). *Índice de marginación por entidad federativa y municipio*. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/159049/06\\_Anexo\\_B2.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/159049/06_Anexo_B2.pdf)
- Galler, J. R., Ramsey, F., Solimano, G., Kucharski, L. T., y Harrison, R. (1984). The influence of early malnutrition on subsequent behavioral development. IV. Soft neurologic signs. *Pediatric Research*, 18(9), 826-832. <https://doi.org/10.1203/00006450-198409000-00004>
- Grantham-McGregor S., Walker S., y Chang, S. (2000). Nutritional deficiencies and later behavioural development. *Proceedings of the Nutrition Society*, 59(1), 47-54. <http://doi:10.1017/S0029665100000069>

- Kar, B. R., Rao, S. L., y Chandramouli, B. A. (2008). Cognitive development in children with children with chronic protein energy malnutrition. *Behavioral and Brain Functions*, 4(31), 1-12. <https://doi.org/10.1186/1744-9081-4-31>
- Laus, M. F., Vales, L. D., Costa, T. M., y Almeida, S. S. (2011). Early postnatal protein-calorie malnutrition and cognition: a review of human and animal studies. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 8(2), 590-612. <https://doi.org/10.3390/ijerph8020590>
- Muñoz, M., y Chávez, A. (2007). *Desnutrición. Su impacto en la salud humana y en la capacidad funcional*. Ciudad de México: Grama Editora.
- Pienaar, A. E. (2019). The association between under-nutrition, school performance and perceptual motor functioning in first-grade South African learners: the North-West Child Health Integrated with Learning and Development study. *Health SA Gesondheid*, 24(a1046). <https://doi.org/10.4102/hsag.v24i0.1046>
- Portellano, J., Mateos, R., y Martínez-Arias, R. (2012). *Manual CUMANES: Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Escolar*. Madrid: TEA Ediciones.
- Salvador-Cruz, J., Armengol de la Miyar, C., García, A., Aguillón, C., Becerra, J., Sandoval, M., Martínez, Y., Pérez, A., y Mendoza, M. (2018). Diagnóstico de signos neurológicos blandos en niños escolares: hallazgos de la ESNB-MX. En M. A. Padilla Vargas (Coord.), *Avances en las líneas de generación de conocimiento de los miembros del Sistema Mexicano de Investigación en Psicología (SMIP)* (pp. 447-453). Universidad de Guadalajara.
- Salvador-Cruz, J., Tovar Vital, D. S., Segura Villa, A., Ledesma-Amaya, L., García Anacleto, A., Aguillón Solís, C., y Sánchez Vielma, E. (2019). Signos neurológicos blandos y procesos cognitivos en niños escolares de 6-11 años. *Acta Colombiana de Psicología*, 22(2), 28-52. <https://doi.org/10.14718/ACP.2019.22.2.3>
- Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF). (1996). *Segundo censo nacional de talla, 1994. Informe general*. Ciudad de México: Autor.
- Torres Morales, P., y Granados Ramos, D. E. (2013). Factores de riesgo perinatal, signos neurológicos blandos y lenguaje en edad preescolar. *Enfermería Neurológica*, 12(3), 128-133.
- Waber, D. P., Bryce, C. P., Fitzmaurice, G. M., Zichlin, M. L., McGaughy, J., Girard, J. M., y Galler, J. R. (2014). Neuropsychological outcomes at midlife following moderate to severe malnutrition in infancy. *Neuropsychology*, 28(4), 530-540. <https://doi.org/10.1037/neu0000058>