



Acta de investigación psicológica

ISSN: 2007-4832

ISSN: 2007-4719

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad  
de Psicología

# Retraso del Neurodesarrollo, Desnutrición y Estimulación Oportuna en Niños Rurales Mexicanos

Ávila Curiel, Abelardo César; Álvarez Izazaga, Marsela Alejandra; Galindo-Gómez, Carlos

Retraso del Neurodesarrollo, Desnutrición y Estimulación Oportuna en Niños Rurales Mexicanos

Acta de investigación psicológica, vol. 8, núm. 3, 2018

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Psicología

**Disponible en:** <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=358962219002>

**DOI:** 10.22201/fpsi.20074719e.2018.3.01

# Retraso del Neurodesarrollo, Desnutrición y Estimulación Oportuna en Niños Rurales Mexicanos

Delayed Neurodevelopment, Malnutrition and Timely  
Stimulation in Rural Mexican Children

Abelardo César Ávila Curiel <sup>a</sup>

*Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán,  
Mexico*

Marsela Alejandra Álvarez Izazaga <sup>b\*</sup>

*Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán,  
Mexico*

Carlos Galindo-Gómez <sup>a</sup>

*Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán,  
Mexico*

Acta de investigación psicológica, vol. 8,  
núm. 3, 2018

Universidad Nacional Autónoma de  
México, Facultad de Psicología

Recepción: 31 Octubre 2017  
Aprobación: 14 Septiembre 2018

DOI: 10.22201/  
fpsi.20074719e.2018.3.01

CC BY-NC

**Resumen :** A nivel mundial 162 millones de niños no alcanzaron un desarrollo pleno de sus capacidades (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2014). El objetivo de nuestro estudio fue estimar la prevalencia de retraso en el neurodesarrollo y de estimulación oportuna de niños residentes de comunidades marginadas de diversas entidades rurales de México, y cuantificar su asociación con el estado de nutrición y otras variables sociodemográficas. Realizamos un estudio observacional, transversal, descriptivo y de asociación. La muestra fue de 37,495 niños de entre 11 y 13 meses de edad, provenientes de 1,830 localidades rurales de 750 municipios de las 32 entidades de la República Mexicana. El retraso leve del neurodesarrollo ocurrió en el 32.1%, el retraso moderado en el 21.9% y el grave en el 17.2%. El retraso grave se presentó en mayor medida en el estado de Guerrero, Chiapas y Puebla. La condición de estimulación Favorable se presentó en el 52.5%. La asociación entre la estimulación oportuna, el estado de nutrición y el neurodesarrollo es evidente y estadísticamente significativa ( $p < 0.0001$ ). La estimulación insuficiente fue la característica de mayor asociación para padecer atraso en el neurodesarrollo moderado y grave con una razón de momios de 3.440 ( $p < 0.001$ ). Estos datos son relevantes ya que no existe información hasta el momento que nos indique esta asociación cuantificada.

**Palabras clave:** Neurodesarrollo, Estimulación, Desnutrición, Prevalencia, México.

**Abstract:** Worldwide, 162 million children did not reach full development of their capacities (United Nations Organization [UN], 2014). The aim of our study was to estimate the prevalence of delayed neurodevelopment and timely stimulation of children living in marginalized communities of various rural entities in Mexico, and quantify their association with nutritional status and other sociodemographic variables. We conducted an observational, cross-sectional, descriptive and association study. The sample was of 37,495 children between 11 and 13 months of age, coming from 1,830 rural localities of 750 municipalities of the 32 entities of the Mexican Republic. The slight delay of neurodevelopment occurred in 32.1%, the moderate delay in 21.9% and the severe delay in 17.2%. The serious delay occurred to a greater extent in the state of Guerrero, Chiapas and Puebla. The Favorable stimulation condition was presented in 52.5%. The association between timely stimulation, nutritional status and neurodevelopment is evident and statistically significant ( $p < 0.0001$ ). Insufficient

stimulation was the characteristic of greater association to suffer from delay in moderate and severe neurodevelopment with an odds ratio of 3,440 ( $p < 0.001$ ). These data are relevant since there is no information up to the moment that this quantified association indicates.

**Keywords:** Neurodevelopment, Stimulation, Malnutrition, Prevalence, Mexico.

La importancia de vigilar el neurodesarrollo desde la infancia radica en la posibilidad de detectar a tiempo deficiencias en los primeros años de vida, sobre todo si se presenta algún factor de riesgo durante los periodos sensibles y críticos del desarrollo cerebral (Eliot, 2000). Además, se logra un mejor diagnóstico y una mayor viabilidad para la intervención y prevención oportuna de problemas de tipo: escolar (Malwade & Stephenson, 2004; Wang, Wang, & Huang, 2008), conductual, laboral (Hackman & Farah, 2009), de equidad social (Walker et al., 2011) y del desarrollo del potencial humano entre otros; en pocas palabras, se contribuye para lograr una mejor calidad de vida en el presente y futuro del individuo (Boyle et al., 2006; Grantham-McGregor, 2007; Stiles, 2008).

Para 2007, se calculó en forma conservadora, que más de 200 millones de niños menores de 5 años en el mundo no alcanzarían su potencial de desarrollo cognoscitivo y físico, debido a las condiciones de pobreza, salud, desnutrición, falta de cuidados y de neuroestimulación oportuna (Grantham-McGregor S, 2007). A los siete años siguientes, se estimó que 162 millones de niños no alcanzaron un desarrollo pleno de sus capacidades (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2014).

En algunos países de América Latina se han reportado prevalencias del neurodesarrollo en pequeños grupos de la población infantil; por ejemplo, Argentina reportó una prevalencia de retraso en el neurodesarrollo del 20% en 839 niños (Lejarraga et al., 2008); Chile es el único país que evalúa anualmente a un número importante de niños, de 2008 a 2011 reportó prevalencias de este retraso del 13.5% al 16.6% en 350,000 niños menores de 2 años (Atalah et al., 2014); Cuba estimó que el 2.5% de 4,580 niños padecía retraso del neurodesarrollo (Moreno & Pérez, 2004).

En México se han realizado diversos esfuerzos para medir la prevalencia del retraso en neurodesarrollo desde hace más de cuatro décadas, sin embargo, aún no se ha logrado tal objetivo debido que no existe un consenso en los conceptos, tampoco en las clasificaciones, ni en el diseño de los instrumentos de evaluación. Por este motivo se desconoce la verdadera dimensión y comportamiento de este aspecto fundamental en la infancia (Arabian, 2009); aún con estas limitaciones, se cuenta con datos de evaluaciones realizadas en algunos estados de la República Mexicana. Por ejemplo, en Michoacán, se llevó a cabo un estudio con 3,363 menores de cuatro años, en condiciones de pobreza, se aplicó la “Escala Jalisco de Evaluación del Desarrollo Madurativo” diseñada especialmente para menores pertenecientes a grupos deprimidos social y culturalmente, se encontró que un 29.8% de ellos tuvo bajo desarrollo madurativo (Pando, Aranda, Amezcua, Mendoza, & Aldrete, 2003). En otro estudio realizado en la Ciudad de México en la Delegación de Tlalpan, en el que se evaluó a 293 niños de 12 meses de edad se encontraron prevalencias muy bajas de las conductas características para esa edad, como “camina bien sostenido de una mano” (25%), “no

logra beber de una taza sin derramar líquido” y “dice papá o mamá inespecífico” (ambas con 17%) (Alvarado, 2013). Estos autores concluyen que ser pobre y además vivir en comunidades en pobreza extrema incrementa la falta de estímulos y de oportunidades para el desarrollo pleno de los niños, además que la vigilancia debe hacerse en los primeros años de vida como una medida de salud preventiva y de atención primaria.

Dentro de las políticas públicas establecidas en favor de vigilar el desarrollo infantil, se encuentra en el contexto internacional la Convención sobre los Derechos del Niño (Arts. 6.2 y 29<sup>a</sup>) (United Nations International Children's Emergency Fund [UNICEF], 1990), así como en el contexto nacional la Norma Oficial Mexicana NOM-031-SSA2-1999 para la atención a la salud del niño incluye un tamiz en su anexo (Secretaría de Gobernación, 1999). En el año 2000 se contempló en el Plan Nacional de Desarrollo: “Dar protección y promover el desarrollo pleno de niños y adolescentes. ...se promoverá un consejo para apoyar el desarrollo de infantes y adolescentes” (Objetivo 2, estrategia d) (Secretaría de Gobernación, 2001). Y en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 se plantea: “Promover acciones de desarrollo infantil temprano y Promover el desarrollo integral de los niños y niñas, particularmente en materia de salud, alimentación y educación, a través de la implementación de acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y la sociedad civil” (Objetivo 2.1, Estrategia 2.1.2 y Objetivo 2.2, Estrategia 2.2.2) (Secretaría de Gobernación, 2013). En el año 2014 se establece la Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes en la que el principio rector es el interés superior de la niñez y deberá ser considerado de manera primordial en la toma de decisiones sobre alguna cuestión debatida que involucre niñas, niños y adolescentes (Secretaría de Gobernación, 2014); recientemente, como respuesta al mandato de esta Ley se crea el Sistema Nacional de Protección Integral de Niñas, Niños y Adolescentes (SIPINNA) que tiene como una de sus principales atribuciones, generar una nueva manera de realizar políticas públicas desde el más alto nivel de decisión gubernamental donde todas las niñas, niños y adolescentes puedan exigir y ejercer sus derechos humanos, ya no como objetos de protección, sino como responsables de decidir y opinar lo que consideran mejor para ellas y ellos (SIPINNA, 2016).

Algunos programas sociales, en países subdesarrollados, destacan la importancia de vigilar el desarrollo integral infantil y no limitarse a acciones básicas de nutrición y salud; lo que implica dar énfasis en un conjunto de acciones como nutrición, estimulación, educación y crianza que garanticen la atención de las necesidades de los niños y su ambiente familiar en el momento oportuno, en correspondencia a lo que marca la Constitución en su artículo 4º, párrafo noveno (Araujo, López-Boo, & Puyana, 2013). En México, hasta hace poco ningún programa de atención del desarrollo temprano tenía datos a escala epidemiológica sobre la situación del neurodesarrollo de niños de zonas rurales y marginadas lo que dificultó evaluar el efecto de programas y estrategias implementadas en el país, y el diseño y la orientación adecuada de políticas públicas de atención a niños con rezago (Arabian, 2009). Aunque la cobertura de los

programas de atención a la primera infancia en México es alta: 266,406 niños atendidos en Estancias infantiles de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL); 205,203 niños en Guarderías del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS); y 452,599 niños desde los 0 hasta los 72 meses de edad en el Programa de Educación Inicial del Consejo Nacional de Fomento a la Educación (CONAFE); no se conoce la prevalencia de retraso en el neurodesarrollo de los menores atendidos (Araujo, López-Boo, & Puyana, 2013).

En 2013 el Hospital Infantil de México diseñó la prueba Evaluación de Desarrollo Infantil (EDI) como propuesta para vigilar el neurodesarrollo a nivel nacional en los términos del punto 9.6.1 la NOM-031-SSA1-1999 el cual especifica que la valoración del desarrollo psicomotor del niño se debe realizar cada vez que éste acuda a consulta para control de la nutrición y crecimiento. Esta prueba es recomendada por el Centro Nacional de la Infancia y la Adolescencia para la evaluación del desarrollo infantil en las unidades de atención primaria del país. La aplicación de la EDI con mayor casuística fue en 11,455 niños de áreas rurales y urbanas del estado de Puebla, de los cuales el 19.2% presentó riesgo de retraso o rezago en el desarrollo, el 80.8% tuvo desarrollo normal (Rizzoli-Córdoba et al., 2013). Esta misma prueba se modificó y se aplicó en el Estado de México a 204 niños menores de 5 años de los que resultó que el 26.5% tuvo algún dato de alarma por rezago en el desarrollo o por riesgo de retraso en el desarrollo (Tirado et al., 2017).

La misma importancia que tiene conocer la prevalencia del retraso en el neurodesarrollo, también la tiene el estudio de los diversos factores asociados a este problema de salud, por ejemplo, existen factores sociales que afectan el neurodesarrollo pleno de los niños como: ambientes deprimidos asociados a desnutrición infantil, analfabetismo, bajo nivel de educación formal, bajo ingreso económico, habitación con pobreza y con saneamiento inadecuado, hacinamiento, ausencia o experiencias mínimas que facilitan el desarrollo y el crecimiento del niño (Grantham-McGregor, 2007). Así también, enfermedades de la madre que afectan la calidad de la relación materno-infantil (Aylward, 1990), como malos tratos físicos y psicológicos (Frías & Gaxiola, 2008). Otro factor importante es la desnutrición proteico-energética en el primer año de vida que tiene un efecto duradero en el comportamiento y la cognición. Este factor, provoca que el control motor y el lenguaje se desarrollen más lentamente y que el rendimiento escolar sea bajo (Georgieff, 2007). Diversos estudios confirman que los factores mencionados son comunes en el medio rural mexicano (Chávez & Martínez, 2008; Cravioto & Arrieta, 2000; Cravioto, 2003; Di Iorio, Urrutia, & Rodrigo, 1998; Dras et al., 1998).

Por otro lado, entre los factores que presentan una mayor asociación con un neurodesarrollo normal está la estimulación oportuna, que a largo plazo, contribuye a un buen desarrollo del coeficiente intelectual y en consecuencia un buen desempeño escolar, menor índice de criminalidad, y en la edad adulta, una mayor posibilidad de obtener empleo e ingresos más elevados en comparación con aquellos que no la recibieron (Romo-

Pardo, 2012). Otro factor asociado al neurodesarrollo normal es, una alimentación balanceada, variada y suficiente en las madres embarazadas; lo que provoca que sus niños nazcan con un peso mayor a 2.5 Kgms., cubran su demanda de lactancia en los primeros meses de vida (porque sus madres tienen una secreción de leche materna abundante), mantengan una talla (estatura) adecuada para su edad, exista mínima frecuencia de enfermedades infecciosas, buen apetito, actividad física adecuada, maduración de reflejos y un desempeño normal en las pruebas de desarrollo psicomotor (Chávez & Martínez, 1980).

En un estudio, con niños de 3 a 6 meses de edad, se encontró que a mayor ganancia de peso de la madre durante el embarazo, hubo mejor desempeño en la prueba de desarrollo psicomotor de Bayley. La correlación entre la Interacción materno-infantil y la alimentación durante el embarazo, fue positiva, a mayor consumo de proteínas, grasas, energía, alimentos de origen animal y frutas; los niños fueron más activos, hacían más contacto visual con la madre y le sonreían más (Chávez, Martínez, Guarneros, Allen & Peltó, 1998).

¿Cuál es la prevalencia del retraso del neurodesarrollo en el ámbito nacional rural en México?, ¿Cuál es la prevalencia de la estimulación oportuna proporcionada a los niños de un año de edad? y ¿Qué variables sociodemográficas nutricionales y de atención temprana a los niños se asocian con el retraso en el neurodesarrollo? Es importante conocer esto y tener elementos para establecer políticas públicas que favorezcan la detección temprana del retraso del neurodesarrollo infantil y el implemento de programas de estimulación oportuna en los primeros años de vida. En este contexto, el objetivo de nuestro estudio fue estimar la prevalencia de retraso en el neurodesarrollo de menores de 11 a 13 meses de edad y de estimulación oportuna, residentes de comunidades marginadas de diversas entidades de México, que no acudieron a las unidades de salud y por lo tanto no pudieron ser evaluados con la EDI y de otros que fueron evaluados antes de que existiera esa prueba; así como cuantificar su asociación con el estado de nutrición y otras variables sociodemográficas.

## **Método**

Se trata de un estudio observacional, transversal, descriptivo, exploratorio y de asociación. La muestra estuvo conformada por 37,495 niños de entre 11 y 13 meses de edad, 50.9% varones, el 31.5% era representado por hijos mayores. Todos provenientes de 1,830 localidades rurales de 750 municipios de todas las 32 entidades de la República Mexicana. El criterio de inclusión fue que estuvieran inscritos en el padrón de beneficiarios de diversos programas coordinados por el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ), que incluían vigilancia nutricional y del neurodesarrollo. Los niños incluidos en el estudio fueron todos los que acudieron a las reuniones mensuales de los programas en compañía de sus padres o tutores quienes aceptaron



participar y que estaban dentro del intervalo de edad de 11 a 13 meses. La muestra reclutada fue por conveniencia.

El estudio se llevó a cabo durante el periodo de enero de 2008 a abril de 2016. Se obtuvo el consentimiento verbal informado a través de la lectura en voz alta (a todos los padres de familia o tutores), de los procedimientos, riesgos y beneficios de la participación del niño. Para los hablantes de dialecto indígena, se contó con el apoyo de un traductor dentro de la misma comunidad. En todos los casos, durante la aplicación de la prueba, estuvo presente alguno de los padres o el tutor.

Los promotores de salud de los programas sociales, previamente capacitados y estandarizados según técnicas y protocolos convencionales (Habicht, 1974; Lohman, 1988), levantaron información antropométrica como el peso (en kgms) y la talla (longitud en cms). También se midió la concentración de hemoglobina (hb) en g/dL, mediante la obtención de una muestra de sangre capilar del dedo anular. Se aplicaron diversos cuestionarios para el levantamiento de información sociodemográfica, socioeconómica y sobre características de la madre y el niño, el tamiz de neurodesarrollo y la Escala de Estimulación Oportuna que a continuación se describen.

La evaluación del retraso en el neurodesarrollo se realizó mediante la aplicación de la Prueba de Tamiz de Neurodesarrollo Infantil (PTNI) diseñada y validada por el INCMNSZ. La prueba está conformada por 12 reactivos que tienen que ver con 6 áreas del neurodesarrollo (motricidad fina y gruesa, lenguaje, cognición, social-afectiva e independencia). Las características psicométricas de la PTNI son: Sensibilidad de 0.88, Especificidad de 0.77, Valor Predictivo Positivo 0.85 y Valor Predictivo Negativo de 0.83, utilizando como criterio externo variables proxy como los indicadores de desnutrición peso para la edad, talla para la edad, anemia y estimulación oportuna. El tipo de confiabilidad que se utilizó fue por consistencia interna, calculada a través del coeficiente 20-Kuder Richardson con valor de 0.724, también fue a través de interevaluadores con coeficientes en un intervalo de 0.70 a 0.95 ( $p < 0.05$ ) (Ávila, Alvarez, Reidl, & López, 2013). Mediante la valoración de las conductas ejecutadas, se obtuvieron cuatro categorías de riesgo: 1) retraso grave, 2) retraso moderado, 3) retraso leve y 4) neurodesarrollo normal. Esta prueba es económica, de aplicación sencilla, la puede comprender fácilmente el personal técnico con educación media (promotores comunitarios) e incluso los propios padres de familia debidamente capacitados.

Igualmente, se aplicó la Escala de Estimulación Oportuna (EEO), elaborada y validada por el INCMNSZ (Ávila et al., 2013), que evalúa conductas estimulantes que la madre puede realizar a su hijo. La escala tiene validez de criterio y confiabilidad por consistencia interna calculando el coeficiente Kuder-Richardson con un valor de 0.81. La EEO tiene tres categorías de clasificación: 1) estimulación Favorable 2) estimulación Regular y 3) estimulación Mínima.

Los instrumentos utilizados para el levantamiento de información nutricional fueron: báscula digital pesabebé SECA modelo 872, infantómetro SECA 416, fotómetro portátil marca HEMOCUE.

Se evaluó la desnutrición mediante índices antropométricos contruidos a partir de peso, talla y edad. Estos fueron transformados a puntajes z usando la norma de referencia de la OMS de 2006 (World Health Organization [WHO], 2006). Se clasificó con talla baja a los niños cuyo puntaje z fue menor a 2 desviaciones estándar en el indicador talla para la edad. Los criterios para definir anemia fueron los propuestos por la OMS (2017). Se hizo un ajuste para las localidades con altitud mayor a 1 000 metros sobre el nivel del mar mediante la fórmula propuesta por Cohen y Hass (1999). Al final de las mediciones, se dieron recomendaciones a los padres y tutores para fomentar la buena alimentación y la estimulación oportuna.

### *Análisis estadístico*

Se realizaron análisis descriptivos para conocer la prevalencia del neurodesarrollo y de la estimulación oportuna. Se aplicó la prueba estadística de Chi cuadrada para ver diferencias de proporciones con el estado de nutrición y análisis de Regresión Logística. En el procesamiento de la información se utilizó el programa Stata 10.0 (StataCorp. 2007. Stata Statistical Software: Release 10. College Station, TX:StataCorp LP).

## **Resultados**

La Tabla 1 presenta la prevalencia de las categorías de neurodesarrollo por entidad federativa. La condición de neurodesarrollo Normal se encontró en el 28.8% del total de la muestra, el retraso leve del neurodesarrollo ocurrió en el 32.1%, mientras que el retraso moderado afectó a 21.9% y el grave a 17.2%; la suma de estos dos últimos fue de 39.1% y se consideró retraso de alto riesgo. El retraso grave se presentó en mayor medida en el estado de Guerrero (24.7%), Chiapas (22.0%) y Puebla (21.5%). La categoría Normal tuvo un mayor porcentaje en los estados de Yucatán, Veracruz y Oaxaca (Chi Cuadrada = 1643.4,  $p < .001$ ).



Tabla 1

Prevalencia de las categorías de Neurodesarrollo en niños de 11 y 13 meses de edad, por entidad federativa

Entidad	Categorías								Total
	Retraso						Neuro-desarrollo Normal		
	Grave		Moderado		Leve				
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Chiapas	3066	22.0	3368	24.2	4343	31.1	3169	22.7	13946
Estado de México	727	16.2	1028	22.9	1477	33.0	1250	27.9	4482
Guerrero	568	24.7	538	23.4	622	27.1	570	24.8	2298
Oaxaca	972	12.6	1681	21.8	2736	35.4	2336	30.2	7725
Puebla	281	21.5	340	26.1	395	30.3	289	22.1	1305
Veracruz	183	16.9	226	20.9	327	30.3	344	31.9	1080
Yucatán	415	7.5	821	14.8	1813	32.8	2482	44.9	5531
Otras	231	20.5	220	19.5	310	27.5	367	32.5	1128
Total	6443	17.2	8222	21.9	12023	32.1	10807	28.8	37495

Nota: Chi Cuadrada = 1643.4,  $p < .001$ 

La prevalencia del neurodesarrollo en niños de 11 a 13 meses de edad total y por género se distribuyó de la siguiente manera. La condición de normalidad estuvo en el 28.5% del total, esto es, solamente 9,652 menores de los 33,866 que participaron en el estudio. El retraso leve del neurodesarrollo ocurrió en el 32.1% del total, mientras que el retraso moderado afectó a 22.0% y el grave a 17.2%. La condición de normalidad fue mejor para el género femenino que para el masculino (29.8% vs 27.2%). El retraso leve se presenta muy similar por género (femenino 32.4% vs masculino 32.1%), mientras que el retraso moderado y grave es más frecuente en los del género masculino (22.6% vs 21.4% y 18.1% vs 16.4%, respectivamente). Las diferencias entre los distintos porcentajes para cada una de las categorías son altamente significativas (Chi Cuadrada = 39.431,  $p < .001$ ). El retraso leve tuvo la mayor prevalencia. (Tabla 2).

Tabla 2

Prevalencia del neurodesarrollo en niños de 11 y 13 meses de edad, por género

Calificación	Masculino (n = 17, 270)		Femenino (n = 16, 616)		Total (33,886)	
	Número	%	Número	%	Número	%
Normal	4,703	27.2	4,949	29.8	9,652	28.5
Leve	5,536	32.1	5,384	32.4	10,920	32.2
Moderado	3,903	22.6	3,557	21.4	7,460	22.0
Grave	3,128	18.1	2,726	16.4	5,854	17.3

Nota: Chi Cuadrada = 39.431,  $p < 0.001$ 

La prevalencia de estimulación oportuna Favorable se presentó en el 52.5%, la estimulación Regular ocurrió en el 31.6% de todos los menores, mientras que la Mínima se dio en 15.9%. Los estados donde se encontraron los porcentajes más altos de estimulación Favorable fueron: Yucatán (67.3%), Oaxaca (62.0%) y Estado de México (57.4%); y los porcentajes más altos en la categoría de estimulación Mínima fueron:

Chiapas (27.1%), Guerrero (19.8%) y Veracruz (13.0%) (Chi cuadrada= 2804.5  $p<.001$ ) (Tabla 3).

**Tabla 3**  
Distribución porcentual de las categorías de Estimulación Oportuna en niños de 11 y 13 meses de edad, por entidad federativa

Entidad	Categorías de estimulación oportuna						Total	
	Mínima		Regular		Favorable			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Chiapas	3773	27.1	4469	32.0	5704	40.9	13946	100.0
Estado de México	429	9.6	1480	33.0	2573	57.4	4482	100.0
Guerrero	456	19.8	785	34.2	1057	46.0	2298	100.0
Oaxaca	607	7.9	2325	30.1	4793	62.0	7725	100.0
Puebla	158	12.1	455	34.9	692	53.0	1305	100.0
Veracruz	140	13.0	373	34.5	567	52.5	1080	100.0
Yucatán	286	5.2	1525	27.6	3720	67.3	5531	100.0
Otras	123	10.9	440	39.0	565	50.1	1128	100.0
Total	5972	15.9	11852	31.6	19671	52.5	37495	100.0

Nota: Chi cuadrada= 2804.5,  $p<.001$

La Tabla 4 muestra la asociación entre la estimulación oportuna, estado de nutrición y neurodesarrollo. Se calculó una Chi cuadrada para conocer esta asociación reagrupando el estado de neurodesarrollo en dos categorías: 1) Alto Riesgo de Retraso (ARR) = retraso moderado y retraso grave y 2) Normal o con Riesgo Leve (NRL) = retraso leve y neurodesarrollo normal. Los porcentajes evidencian una discrepancia significativa entre estas dos categorías en los niños con diferente tipo de estimulación y diferente estado de nutrición. La mayoría de los niños con estimulación Mínima estuvieron en la categoría de ARR, incluso cuando tuvieron un estado de nutrición normal. En contra parte, de los niños estimulados favorablemente el mayor porcentaje estuvo en la categoría de NRL, incluso cuando tuvieron un estado de nutrición Grave. La asociación entre la estimulación oportuna, el estado de nutrición y el neurodesarrollo es evidente y estadísticamente significativa ( $p<0.0001$ ).

**Tabla 4**  
Porcentajes de la asociación entre talla baja, estimulación oportuna y neurodesarrollo en niños de 11 a 13 meses de edad de comunidades marginadas de México

Estado de nutrición Talla/Edad	Estimulación Oportuna <sup>a</sup>								
	Mínima *			Regular**			Favorable ***		
	ARR <sup>a</sup>	NRL <sup>b</sup>	n	ARR <sup>a</sup>	NRL <sup>b</sup>	n	ARR <sup>a</sup>	NRL <sup>b</sup>	n
Grave	78.0	22.0	1027	50.2	49.8	1174	29.4	70.6	1635
I.C.95%	[75.9,80.0]	[20.0,24.2]		[44.2,56.1]	[43.9,55.8]		[21.7,38.6]	[61.4,78.4]	
Moderado	73.1	26.9	1657	49.7	50.3	2656	27.2	72.8	3836
I.C.95%	[70.3,75.7]	[24.3,29.7]		[43.6,55.7]	[44.3,56.4]		[22.3,32.8]	[67.2,77.8]	
Leve	71.2	28.8	1727	45.8	54.2	3794	24.2	75.8	6400
I.C.95%	[66.1,75.7]	[24.3,33.9]		[41.4,50.2]	[49.8,58.6]		[19.8,29.1]	[70.9,80.2]	
Normal	68.2	31.8	1271	43.8	56.2	3527	21.8	78.2	6901
I.C.95%	[59.7,75.6]	[24.3,40.3]		[38.1,49.7]	[50.4,61.9]		[17.8,26.5]	[73.5,82.2]	
Total	72.3	27.7	5682	46.5	53.5	11151	24.4	75.6	18772
I.C.95%	[68.0,76.2]	[23.8,32.0]		[41.5,51.6]	[48.4,58.5]		[19.9,29.5]	[70.5,80.1]	

Nota: aARR=Alto Riesgo de Retraso en el neurodesarrollo, bNRL Normal o Riesgo Leve en el neurodesarrollo,

\* Chi Cuadrada =28843,  $p < .0001$ , \*\* Chi Cuadrada =28380,  $p < .0001$ , \*\*\* Chi Cuadrada =64450,  $p < .0001$

En el análisis multivariado, se identificaron nueve factores de riesgo asociados con la probabilidad de padecer retraso en el neurodesarrollo en los niños. Los datos se presentan en la Tabla 5. Se aprecia que la insuficiente estimulación, el carácter monolingüe o bilingüe, analfabetismo, talla baja, unión libre de la madre y la edad de ésta mayor de 24 años, así como, la presencia de anemia ( $p < 0.001$ ) y pertenecer al género masculino ( $p = 0.003$ ), muestran valores altamente significativos para el riesgo de sufrir retraso. La condición de trabajar en labores del hogar no es factor de riesgo importante, ya que no tiene significancia estadística ( $p = 0.190$ ).

**Tabla 5**  
Razones de Momios (RM) para detectar riesgo de retraso en el neurodesarrollo en niños de 11 a 13 meses de edad según factores de riesgo a

Entidad	Categorías								Total
	Retraso						Neuro-desarrollo Normal		
	Grave		Moderado		Leve				
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Chiapas	3066	22.0	3368	24.2	4343	31.1	3169	22.7	13946
Estado de México	727	16.2	1028	22.9	1477	33.0	1250	27.9	4482
Guerrero	568	24.7	538	23.4	622	27.1	570	24.8	2298
Oaxaca	972	12.6	1681	21.8	2736	35.4	2336	30.2	7725
Puebla	281	21.5	340	26.1	395	30.3	289	22.1	1305
Veracruz	183	16.9	226	20.9	327	30.3	344	31.9	1080
Yucatán	415	7.5	821	14.8	1813	32.8	2482	44.9	5531
Otras	231	20.5	220	19.5	310	27.5	367	32.5	1128
Total	6443	17.2	8222	21.9	12023	32.1	10807	28.8	37495

Nota: a N= 33,598 niños, aReferencia estimulación oportuna favorable, bReferencia habla español, habla español y lengua indígena, cReferencia sabe leer y hasta carrera profesional, dReferencia indicador talla/edad normal y leve, eReferencia soltera, casada, divorciada y viuda, fReferencia empleo remunerado, gReferencia sin anemia, hReferencia femenino, iReferencia 12 a 24 años

## Discusión

En el presente estudio se estima por primera vez en una muestra de diversos estados de la República Mexicana la prevalencia de riesgo de retraso en el neurodesarrollo en niños de 11 a 13 meses de edad provenientes de localidades rurales en desventaja social y económica, y su considerable asociación de riesgo con conductas de estimulación oportuna mínimas o regulares practicadas en casa por las madres o cuidadores, y su asociación con desnutrición (talla baja y anemia), así como diversas variables sociodemográficas. Estos datos son relevantes ya que no existe información hasta el momento que nos indique este análisis en este tipo de población. Aunque no se trata de una muestra representativa, se considera relevante debido a los criterios de inclusión particulares tanto para la selección de las localidades como de los niños beneficiarios, provenientes de Programas de Atención Nutricional y Neurodesarrollo en todas las entidades federativas. Este hallazgo es muy importante y aún más si se trata de pautas de estimulación oportunas, sencillas, sin costo y aplicadas en casa por los responsables de los niños y que no se han sido evaluadas en otros estudios.

En nuestro estudio, encontramos una alta prevalencia (39%) de retraso en neurodesarrollo moderado y grave. Esta prevalencia fue mayor que en estudios realizados en menores de cinco años en otros países como Argentina (Lejarraga et al., 2008), Chile (Atalah et al., 2014) y Cuba (Moreno & Pérez, 2004), así como los realizados en México (Alvarado, 2013; Pando, Aranda, Amezcua, Mendoza, & Aldrete, 2003; Rizzoli-Córdoba et al., 2013; Tirado et al., 2017). El hecho de que el Alto Riesgo de Retraso (retraso moderado y grave) haya predominado en este estudio puede deberse a que el neurodesarrollo de los niños que viven en comunidades marginadas es más vulnerable que el de los niños que han sido evaluados en esos países y entidades de la República Mexicana y que además son los que tienen acceso a los servicios de salud. Esto queda demostrado en un estudio prospectivo donde se dio seguimiento prenatal y postnatal a mujeres embarazadas, y se evaluó al niño en su nacimiento, a los 6 y 18 meses de edad. En esta última edad se valoró su neurodesarrollo. Los resultados sugieren que los factores de riesgo sociales y ambientales contribuyen más al desarrollo neurológico que los factores biológicos (Katerina Koutra, 2012). En general, el riesgo de retraso en el neurodesarrollo aumentó en la medida que disminuyó la estimulación.

La relación entre neurodesarrollo y estimulación oportuna muestra que del total de los menores con estimulación Favorable, solamente poco menos de la mitad (41.5%) tuvo una calificación normal en su neurodesarrollo y menos del 10% fue calificado como retraso grave, mientras que, en aquellos menores con estimulación Mínima, los resultados son en espejo: 7.3% tienen neurodesarrollo Normal y 44.6% calificaron con retraso Grave (Datos no presentados). Estos resultados revelan la importante relación que existe entre las dos variables estudiadas, aunque la estimulación oportuna no solamente favorece el neurodesarrollo en los primeros años de vida. Lo anterior es confirmado en diferentes estudios (Vanderveen, Bassler, Robertson, & Kirpalani, 2009; Walker, Chang, Younger, & Grantham-McGregor, 2010) en que a los niños que reciben estimulación oportuna presentan, a largo plazo, una mejoría en el coeficiente intelectual, mejor desempeño escolar, disminución del índice de criminalidad, y en la edad adulta, una mayor posibilidad de obtener empleo e ingresos más elevados en comparación con aquellos que no la recibieron.

También nuestros hallazgos resaltan de manera importante, cómo las pautas de estimulación oportuna y el déficit de talla, se asocian con el neurodesarrollo. Los niños con estimulación Mínima tienen un mayor porcentaje de ARR, incluso cuando tienen un estado de nutrición normal. Los niños estimulados favorablemente son Normales y Riesgo Leve (NRL), y el porcentaje aumenta en la medida que el estado de nutrición mejora. Se ha demostrado que las oportunidades de aprendizaje temprano en el hogar son de indiscutible importancia para el desarrollo del niño (Walker, 2011). El retraso en el crecimiento es ya un factor bien establecido para los resultados adversos del desarrollo neurológico (Grantham-McGregor, 2007).

Diversas investigaciones y estudios han demostrado que es importante vigilar el neurodesarrollo desde el nacimiento, ya que de esta manera se pueden prevenir problemas de rendimiento escolar, conducta, autoestima, desempeño laboral, equidad social, desarrollo pleno del potencial humano, entre otros. En pocas palabras, la vigilancia del neurodesarrollo contribuye a que el individuo tenga una mejor calidad de vida, tanto en el presente como en el futuro. (Walker, 2011; Wang, L., Wang, S., & Huang, 2008).

Este trabajo es de suma importancia porque no existe en el país un tamaño de la muestra que abarque esa cantidad de niños evaluados en su neurodesarrollo y tampoco un estudio donde se analicen los factores asociados a éste. Los estudios existentes no abarcan evaluaciones en todas las entidades federativas, aunque en este estudio varias entidades fueron agrupadas en la categoría de Otros porque el tamaño de la muestra en cada una fue menor a 100 casos. Nosotros encontramos que, al evaluar los distintos componentes del neurodesarrollo, existe variabilidad por género, los menores del género femenino muestran mejor nivel en su neurodesarrollo. Estos datos parecen coincidir con lo reportado por Alvarado, 2013), quien encontró que a los 12 meses están ausentes en los niños varones algunas de las conductas evaluadas. En México, mediante pruebas de tamizaje o escrutinio, se han reportado prevalencias de 14.4 a 20% de riesgo de alteración en el neurodesarrollo (Cravioto & Arrieta, 2000; Pando, 2003; Rizzoli et al., 2003) En nuestro estudio, esa cifra se eleva hasta 39.3% el riesgo moderado y grave. La condición de normalidad es mejor para el género femenino (29.8% vs 27.2%). Estos resultados coinciden con lo que señalan Engle et al. (2007). Por lo que se refiere a la estimulación oportuna, del total de menores evaluados, la mitad estuvo en la categoría de favorable (51.8%), siendo mejor en los menores del género femenino.

Los factores de riesgo biológicos y psicosociales asociados con la pobreza conducen a desigualdades en el desarrollo de la primera infancia, lo que socava el logro educativo y la productividad de los adultos, perpetuando así el ciclo de la pobreza (Engle, et al, 2007).

La relación entre desarrollo neuronal y estimulación temprana muestra que del total de menores con estimulación favorable solamente poco menos de la mitad (40.7%) tuvo una calificación normal en cuanto al neurodesarrollo y casi el 10% fue calificado como grave, mientras que, en aquellos menores con estimulación mínima, los resultados son en espejo: 7.3% tienen neurodesarrollo normal y 44.6% calificaron con neurodesarrollo grave. Estos resultados revelan la importante relación que existe entre las dos variables estudiadas, aunque la estimulación oportuna no es el único factor que determina el adecuado desarrollo neuronal. Como afirma Romo-Pardo (2012), los niños que reciben estimulación oportuna presentan, a largo plazo, una mejoría en el coeficiente intelectual, mejor desempeño escolar, menor índice de criminalidad, y en la edad adulta, una mayor posibilidad de obtener empleo e ingresos más elevados en comparación con aquellos que no la recibieron.



Factores de riesgo, como estimulación insuficiente, desconocimiento de la lengua española, analfabetismo, talla baja, vivir en unión libre y sufrir anemia, ser del sexo masculino y tener una madre mayor de los 24 años de edad son condiciones determinantes en la génesis del retraso en el neurodesarrollo en el contexto de las comunidades marginadas de México.

La evaluación temprana del neurodesarrollo es una acción importante para poder identificar casos en riesgo de retraso y prevenirlo con estrategias de intervención adecuadas que propicien la adquisición de competencias educativas a largo plazo. Para poder realizar estudios de campo en comunidades marginadas, se requiere un instrumento sencillo, breve, práctico, económico, fácil de aplicar y de interpretar por personal de campo de nivel técnico, así como de fácil comunicación y comprensión para los padres, características que reúne la Prueba de Tamiz de Neurodesarrollo Infantil (PTNI), diseñada por el propio INCMNSZ; además, se cuenta con una escala de estimulación oportuna dirigida a las madres o cuidadores de los niños (Ávila, Alvarez, Reidl, & López, 2013). Ambos instrumentos fueron probados y validados en población marginada beneficiaria de programas de asistencia alimentaria.

## Conclusiones

La prevalencia de riesgo de alteración moderada y grave en el neurodesarrollo, en los niños de localidades marginadas de México es de ca si el 40%. Uno de los puntos para os de comunidades marginadas en México.

La evaluación temprana y a escala epidemiológica del neurodesarrollo infantil es una acción preventiva que ayuda a identificar oportunamente casos en riesgo de retraso y factores asociados que limitan el potencial de la infancia que habita en localidades marginadas.

1. La evaluación temprana del neurodesarrollo es una acción importante para poder identificar casos en riesgo de retraso y prevenirlo con estrategias de intervención adecuadas que propicien la adquisición de competencias educativas a largo plazo. 2. Los menores de género femenino muestran mejor nivel en su neurodesarrollo. La condición de normalidad es mejor para este el género. 3. Las acciones de estimulación oportuna son mejores en los niños del género femenino. 4. La prevalencia de riesgo de alteración moderada y grave en el neurodesarrollo, encontrada en este estudio, fue de 39.3%. 5. Existe una relación directa entre desarrollo neuronal y estimulación temprana. 6. La estimulación oportuna no es el único factor que determina el adecuado desarrollo neuronal. 7. La estimulación insuficiente, desconocimiento de la lengua española, analfabetismo, talla baja, vivir en unión libre, sufrir anemia, ser del sexo masculino y tener una madre mayor de 24 años de edad son condiciones determinantes en la génesis del retraso en el neurodesarrollo. 8. Existen factores de riesgo, como estimulación insuficiente, desconocimiento de la lengua española, analfabetismo, talla baja, vivir en unión libre y sufrir anemia, ser del sexo masculino y tener una madre mayor de los 24 años



de edad son condiciones determinantes en la génesis del retraso en el neurodesarrollo en el contexto de las comunidades marginadas de México.

## Referencias

1. Alvarado Ruiz, G. (2013). Modelo de vigilancia y seguimiento del neurodesarrollo infantil: experiencia en la Clínica de Medicina Familiar Tlalpan. *Revista de Especialidades Médico Quirúrgicas*, 19-30.
2. Araujo, M. C., López-Boo, F., & Puyana, J. M. (2013). Panorama sobre los servicios de desarrollo infantil en América Latina y el Caribe. *Banco Interamericano de Desarrollo*. doi: 10.4067/S0370-41062014000500007 .
3. Atalah, E., Cordero, M., Guerra, M., Quezada, S., Carrasco, X., & Romo, M. (2014). Monitoreo de los indicadores del Programa “Chile Crece Contigo” 2008-2011. *Revista Chilena de Pediatría*, 569-577. doi: 10.4067/S0370-41062014000500007 .
4. Ávila Curiel, A., Álvarez Izazaga, M., Reidl Martínez, L., & López Arce, A. (2013). *Vigilancia Epidemiológica del Neurodesarrollo Infantil en Comunidades Marginales de México*. México: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.
5. Aylward, G. (1990) Environmental influences on the developmental outcome of children. *Infants and Young Children*, 2, 1-9.
6. Boyle, M., Racine, Y., Georgiades, K., Snelling, D., Hong, S., Omariba, W., ... Rao-Melacini, P. (2006). The influence of economic development level, household wealth and maternal education on child health in the developing world. *Social Science & Medicine*, 2242-54. doi:10.1016/j.socscimed.2006.04.034
7. Chávez A. y Martínez C. (1980). *Nutrición y Desarrollo Infantil: un estudio eco-etológico sobre la problemática del niño campesino en una comunidad rural pobre*. México: Interamericana. Instituto Nacional de Nutrición.
8. Chávez, A. & Martínez, C. (2008). *Nutrición y desarrollo infantil*. México: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán - Universidad Autónoma del Estado de Morelos - Fundación Universitaria Iberoamericana - Instituto Nacional de Cancerología.
9. Chávez, A., Martínez H., Guarneros N., Allen L. & Pelto, G., (1998). Nutrición y desarrollo psicomotor durante el primer semestre de vida. *Salud Pública de México*, 40(2), 111-118.
10. Cohen, J. H. & Hass, JD (1999). Hemoglobin correction factors for estimating the prevalence of iron deficiency anemia in pregnant women residing at high altitudes in Bolivia. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 392-399.
11. Cravioto, J. & Arrieta, R. (2000). *Nutrición, desarrollo mental, conducta y aprendizaje*. México: Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia - Instituto Nacional de Ciencias y Tecnologías - Centro Colaborador de la Organización Mundial de la Salud en Crecimiento y Desarrollo.
12. Cravioto, M. J. (2003). *La desnutrición infantil en México*. México: Fundación Derechos de la Infancia.
13. Di Iorio, S; Urrutia, M, I & Rodrigo, M. A. (1998). Desarrollo psicológico, nutrición y pobreza. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 96.

14. Dras, I. T., Schapira, E., Roy, M. R., Coritgiani, N., Aspres, A., Benítez, A., ... Acosta L. (1998). Estudio Prospectivo de Recién Nacidos Prematuros hasta los 2 años. Evaluación de un Método de Medición del Neurodesarrollo. *Revista del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá*, 17(2).
15. Eliot, L. (2000). *What's going on in there?* New York: Batman Books.
16. Engle, P.L., Black, M.M., Behrman, J. R., Cabral de Mello, M., Gerther, P.J., Kapirir, L., ... International Child Development Steering Group (2007). Strategies to avoid the loss of developmental potential in more than 200 million children in the developing world. *Lancet*, 369, 229-242. DOI: 10.1016/S0140-6736(07)60112-3
17. Frías A. M. & Gaxiola R. J. C. (2008). Consecuencias de la violencia familiar experimentada directa e indirectamente en niños: Depresión, ansiedad, conducta antisocial y ejecución académica. *Revista Mexicana de Psicología*, 25 (2), 237-248.
18. Georgieff, M. K., (2007). Nutrition and the developing brain: nutrient priorities and measurement. *Am. J. Clin. Nutr*, 85, 614S-620S.
19. Grantham-McGregor S, C. Y. (2007). Child development in developing countries 1-Developmental potential in the first 5 years for children in developing countries. *Lancet*, (369), 60-70.
20. Habicht, J. P. (1974). Standardization of anthropometric methods in the field. *Pan American Health Organization PAHO Bull*, 375-384.
21. Katerina Koutra, L. C. (2012). Socio-demographic determinants of infant neurodevelopment at 18 months of age: Mother-Child Cohort (Rhea Study) in Crete, Greece. *Infant Behavior & Development*, (35) 48-59.
22. Lejarraga, H., Menéndez, M., Menzano, E., Guerra, L., Biancato, S., Pianelli, P., . . . C, G. (2008). PRUNAPE: pesquisa de trastornos del desarrollo psicomotor en el primer nivel de atención. *Archivos Argentinos de pediatría*, 119-125.
23. Lohman TG, R. A. (1988). *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign, Ill: Human Kinetics Books.
24. Malwade, B. A., & Stephenson, R. (2004). Low levels of maternal education and the proximate determinants of childhood mortality: a little learning is not a dangerous thing. *Social Science & Medicine*, 2011-2023.
25. Moreno, M., & Pérez, D. (2004). Impacto de un proyecto comunitario de estimulación temprana en el neurodesarrollo en niños de la Habana Vieja. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 1729-519x.
26. Organización de las Naciones Unidas, ONU. (2014). *Objetivos de Desarrollo del Milenio: Informe de 2014*. Nueva York: Naciones Unidas.
27. Pando, M. M., Aranda, B., Amezcua, S., Mendoza, R. P., & Aldrete, R. M. (2003). *Desarrollo Madurativo del Niño en Zonas Socialmente Deprimidas del Estado de Michoacán*. Centro Universitario de Ciencias de la Salud.
28. Rizzoli-Córdoba, A., Campos-Maldonado, M., Vélez-Andrade, V., Delgado-Ginebra, I., Baqueiro-Hernández, C., Villasís-Keever, M.,...O'Shea-Cuevas, G. (2013). Evaluación diagnóstica del nivel de desarrollo en niños identificados con riesgo de retraso mediante la prueba de Evaluación del Desarrollo Infantil. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 397-408.

29. Romo-Pardo, B. (2012): Pruebas de tamizaje de neurodesarrollo global para niños menores de 5 años de edad validadas en Estados Unidos y Latinoamérica: revisión sistemática y análisis comparativo. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 69(6), 450-462.
30. Secretaría de Gobernación. (04 de Diciembre de 2014). *Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes*. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5374143&fecha=04/12/2014](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5374143&fecha=04/12/2014).
31. Secretaría de Gobernación. (1999). *NORMA Oficial Mexicana NOM-031-SSA2-1999, Para la atención a la salud del niño*. Recuperado de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/031ssa29.html>.
32. Secretaría de Gobernación. (30 de mayo de 2001). *Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006*. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Publicaciones/Lists/Otros/Attachments/4/PND0106.pdf>.
33. Sistema Nacional de Protección Integral de Niñas, Niños y Adolescentes (SIPINNA). (18 de Agosto de 2016). *Sistema Nacional de Protección Integral de Niñas, Niños y Adolescentes*. Recuperado de <https://www.gob.mx/segob/documentos/sistema-nacional-de-proteccion-integral-de-ninas-ninos-y-adolescentes-sipinna>.
34. Stiles, J. (2008). *The fundamentals of brain development: integrating nature and nurture*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
35. Tirado Callejas, K., Arvizu Mejía, L. M., Martínez Pacheco, M., Guerrero Peña, M., Contreras Sánchez, L., Vega Malagón, G., & Hernández Segura, G. (2017). Prevalencia De Alteraciones en el desarrollo psicomotor para niños de 1 mes a 5 años valorados con la prueba EDI en un Centro de Salud en México en el periodo febrero a noviembre de 2015. *European Scientific Journal January*, 223-234.
36. United Nations International Children's Emergency Fund. (UNICEF, 2 de 09 de 1990). [www.unicef.org](http://www.unicef.org/panamaspainish/convencion(3).pdf). Recuperado de [https://www.unicef.org/panamaspainish/convencion\(3\).pdf](https://www.unicef.org/panamaspainish/convencion(3).pdf).
37. Vanderveen, J., Bassler, D., Robertson, C., & Kirpalani, H. (2009). Early interventions involving parents to improve neurodevelopmental outcomes of premature infants: a meta-analysis. *Journal of Perinatology*, 343-351.
38. Walker SP, W. T.-M. (2011). Inequality in early childhood: risk and protective factors for early child development. *The Lancet*, (378) 1325-1338.
39. Wang, L., Wang, S., & Huang, C. (2008). Preterm infants of educated mothers have better outcome. *Acta Paediatrica*, 568-73.
40. World Health Organization, (WHO, 2006). *WHO Child Growth Standards: Length/Height-for-Age, Weight-for-Age, Weight-for-Length, Weight-for-Height and Body Mass Index-for-Age: Methods and Development*. Geneva: World Health Organization.
41. World Health Organization, (WHO, 13 de 03 de 2017). Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. Recuperado de [http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin\\_es.pdf](http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin_es.pdf).

## Notas de autor

\*

Correspondencia: Marsela Alejandra Álvarez Izazaga, Departamento de Nutrición Aplicada y Educación Nutricional. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Vasco de Quiroga 15, sección 16, Tlalpan, C.P. 14080, Ciudad de México. Teléfono/Fax 52(55)738350. Correo electrónico: marselalejandra@yahoo.com.