

Evaluation tools for neurodevelopmental research in early intervention

Ana María Romero Otalvaro*
Martha Nereida Muñoz Argel**

- * Docente-Investigador Programa de Psicología, Universidad Pontificia Bolivariana -Seccional Montería-. Doctora en Neurociencias Cognitivas Aplicadas-Universidad Maimones de Argentina
- ** Docente-Investigador Programa de Psicología Universidad Pontificia Bolivariana-Seccional Montería. Magister en Psicología -Universidad del Norte- Colombia.

Instrumentos de evaluación de pesquisa de neurodesarrollo en la intervención temprana

Cómo citar este artículo: Romero, A. M., & Nereida, M. (2016). Instrumentos de evaluación de pesquisa de neurodesarrollo en la intervención temprana. *Revista Tesis Psicológica*, 11(2), 54-71.

Recibido: julio 29 de 2016

Revisado: agosto 15 de 2016

Aprobado: noviembre 20 de 2016

ABSTRACT

The detection of neurodevelopmental problems is a fundamental component of early childhood intervention; however, it is reported that 7 out of 10 American pediatricians acknowledge that they use clinical judgment to conduct child development research. This situation leads to late diagnosis since less than 30% of children with pathologies such as mental retardation, language or learning disorders, and other developmental problems are diagnosed by this method (Álvarez, Soria, Galbe, 2009). Clinical exploration is not enough for the investigation of infantile neurodevelopment; for this reason, it is necessary to establish systematic strategies conducted through the application of the test of specific screening (Schonhaut, Álvarez, Salinas, 2008). This paper aims at describing the research instruments for the early detection of neurodevelopmental problems that are reported in the scientific literature. The information was analyzed through a bibliographical and investigative review of eight databases selected under the criterion of neurodevelopmental screening instruments. Other keywords were: childhood early detection and issues in child development. The information was organized and systematized in analysis clusters according to the type of instrument: development screening tests and a questionnaire. From those categories, the usefulness, effectivity, and validity of these instruments in Latin America were analyzed. It was concluded that most of these tools do not meet the fundamental characteristics of a research instrument namely to be brief, cost-effective and simple. It is considered that the Ages and Stages Questionnaires respond to such needs.

Keywords: Neurodevelopment investigation, childhood early detection, issues of neurodevelopment, development screening instruments, childhood testing, early intervention, monitoring psychomotor development, early childhood.

RESUMEN

La detección de los problemas de neurodesarrollo es un componente fundamental dentro de la intervención temprana infantil, sin embargo, se reporta que 7 de cada 10 pediatras norteamericanos reconocen que para realizar la pesquisa del desarrollo infantil utilizan su juicio clínico. Esto deriva en diagnósticos tardíos, ya que por este método se diagnostican menos del 30 % de niños con patologías como retraso mental, trastornos de lenguaje o de aprendizaje y otros problemas del desarrollo (Álvarez, Soria & Galbe, 2009). La exploración clínica no es suficiente para la investigación del neurodesarrollo infantil, para esto es menester establecer estrategias sistemáticas y dirigidas mediante la aplicación del test de screening específicos (Schonhaut, Álvarez & Salinas, 2008). El objetivo de este trabajo es describir los instrumentos de pesquisa para detección temprana de problemas de neurodesarrollo que se reportan en la bibliografía científica. Se analizó la información mediante una revisión bibliográfica e investigativa de ocho bases de datos seleccionadas bajo el criterio de: instrumentos de pesquisa (screening) de neurodesarrollo. Otras palabras clave fueron: detección temprana infantil, problemas de desarrollo infantil. La información fue organizada y sistematizada en cluster de análisis, según el tipo de instrumento: pruebas de screening de desarrollo y cuestionario a padres; a partir de estas categorías se analizó la utilidad, efectividad y validez en Latinoamérica de los instrumentos. Se concluyó que la mayoría de estas herramientas no cumple con las características fundamentales de un instrumento de pesquisa: ser breve, económico y sencillo. Se considera que el Ages and Stages Questionnaires responde a tales necesidades.

Palabras clave: pesquisa de neurodesarrollo, detección temprana infantil, problemas de neurodesarrollo, instrumentos de screening de desarrollo, evaluación infantil, intervención temprana, vigilancia del desarrollo psicomotor, primera infancia.

Introducción

La bibliografía científica respalda la particular importancia de los primeros tres años en el desarrollo infantil (Tickell, 2011), por ser el periodo con mayor plasticidad neuronal y por la importancia del aprovechamiento de este estadio para optimizar el desarrollo posterior (Hernandez, Mulas & Mattos, 2008). Esta importancia ha sido reconocida a nivel mundial en temas de vigilancia sanitaria por La Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual considera que el desarrollo de la primera infancia es la fase más importante en la vida; determina la calidad de la salud, el bienestar, el aprendizaje y el comportamiento durante toda la vida (2016). El conocimiento de la potencialidad de estos primeros años ha incrementado el interés científico por explorar la efectividad de las intervenciones adecuadas, dado que se ha demostrado que el curso del desarrollo infantil en cada persona depende críticamente de la calidad de la estimulación, el apoyo y la crianza que el(la) niño(a) experimenta en sus entornos familiares, la comunidad donde habita y los lugares donde es cuidado (OMS, 2016). La estimulación en edades tempranas incrementa las probabilidades de rendimiento positivo en diferentes ámbitos; asimismo, un desarrollo hipostimulado -en el que las bases de estas capacidades son débiles- puede significar un riesgo de presentar dificultades futuras (Tickell, 2011).

Dentro de los protocolos de intervención temprana, la detección constituye el paso imprescindible para el diagnóstico y la intervención terapéutica de patologías que cursan en los primeros años de vida (Ackerman & Barnett, 2005; Schor, Abrams & Sheas, 2007). De este modo, es pertinente iniciar estos procesos de evaluación y detección en una etapa de mayor plasticidad del sistema nervioso, con miras a aumentar las posibilidades terapéuticas (Bedregal & González, 2004).

Las revisiones sobre el tema han evidenciado que el uso de la observación clínica como único método en la evaluación del desarrollo madurativo es ineficiente (Álvarez, Soria, Galbe & Ventura, 2009), puesto que no logra detectar la mitad de los niños con déficit en el desarrollo psicomotor (Palfrey, Singer, Walker & Butler, 1987). En países como Chile, en donde se implementa el programa *Chile Crece Contigo*, reconocido como la iniciativa con mayor cobertura a nivel de monitoreo de primera infancia en Latinoamérica (Bedregal, Torres & Carvalho, 2014), se analizó el uso de instrumentos de pesquisa en la atención primaria y se evidenció que la aplicación de tamizajes para evaluar el desarrollo infantil en la atención primaria muestra que el 11,3 % los niños y niñas menores de 5 años presenta algún tipo de rezago en su desarrollo (Deis, 2014). Estos niños que presentan trastornos no detectados a tiempo, tendrán consecuencias negativas que influyen en el agravamiento de sus disfunciones e interfiere con el acceso a las medidas terapéuticas que precisan.

Para realizar la pesquisa de problemas en el desarrollo infantil, se debe hacer uso de herramientas que proveen una detección estructurada y óptima (Mackrides & Ryherd, 2011), sin embargo, las pruebas actuales pueden ser costosas, toman mucho tiempo y presentan la necesidad de personal calificado, lo cual hace que la detección no sea viable; en consecuencia, la evaluación del desarrollo tiende a establecerse de manera asistemática, lo que se considera, en general, resultado de recursos escasos en términos de materiales y tiempo disponible para realizar dichas pruebas en el nivel primario de atención (Vericat & Orden, 2013). Esta situación interfiere con la efectividad de los programas de intervención temprana.

El uso de una prueba de tamizaje o pesquisa permite identificar a los individuos con déficit en una

población presuntamente sana y determinar los casos en riesgo o la sospecha de alguna alteración en el desarrollo (Rydz, Srour, Oskoui, Marget, Shiller & Birnbaum, 2006). Sus características fundamentales se constituyen en una herramienta sencilla, clara, rápida, fácil de aplicar, económicamente viable, estandarizada y validada en la población a la que es dirigida (American Academy of Pediatrics, 2001; 2006; Meisels & Atkins, 2005; Squire, Potter, Bricker & Lamorey, 1998).

Los protocolos de intervención temprana recomiendan algunas pruebas específicas que cubran de manera eficaz la pesquisa del neurodesarrollo, partiendo de la premisa de que la detección de signos de alerta, que constituyen posibles indicadores de trastornos del desarrollo infantil, debe estar presente en el trabajo cotidiano de todos aquellos que trabajan con poblaciones infantiles (Grupo de atención temprana, 2000). El objetivo de este estudio es identificar, analizar, comparar y evaluar los instrumentos de medición del desarrollo infantil con relación a las características psicométricas que se reportan en la bibliografía científica.

Método

Esta revisión es desarrollada a partir de una exhaustiva búsqueda de antecedentes teóricos e investigativos sobre la detección temprana infantil y los métodos de evaluación de pesquisa del neurodesarrollo, lo cual lo cataloga como un estudio cualitativo de tipo documental descriptivo.

Para llevar a cabo esta revisión se consultaron publicaciones y artículos seleccionados en bases de datos tales como: Medline, Lilacs, Pubmed, Scielo, Dialnet, Redalyc, Rima y Cochrane Library. El criterio de selección para la fuente de información fue: instrumentos de pesquisa (*screening*) de neurodesarrollo.

A partir de los resultados de la búsqueda se realizaron dos *cluster* de análisis bajo el criterio de tipo de instrumento: pruebas de *screening* o cribado de neurodesarrollo y cuestionario a padres. La organización de estas categorías permitió hacer un análisis comparativo entre las pruebas según sus propiedades psicométricas y otras características de utilidad y efectividad.

Resultado

Para describir las categorías de instrumentos de pesquisa de neurodesarrollo, es necesario exponer algunos conceptos y fundamentos de la detección temprana de problemas de desarrollo infantil presentes en los artículos, publicaciones bibliográficas y estudios analizados.

La complejidad del desarrollo madurativo infantil y la influencia de la interacción entre genética y ambiente se ha estudiado desde diferentes modelos: el modelo ecológico de Bronfenbrenner (1979) y el modelo transaccional de Sameroff y Chandler (1975). Estos modelos permiten una comprensión holística de la patología, explican cómo la falta de estimulación ambiental o la estimulación negativa, influyen en actuales o futuros retrasos, déficit y problemas madurativos. De esta forma, el conocimiento de los factores biológicos y ambientales durante el desarrollo es clave en la intervención temprana, específicamente en las etapas de detección, ya que la identificación del tipo de retraso, los dominios afectados y los factores que subyacen a estas dificultades permiten remitir efectivamente a una evaluación diagnóstica y el diseño de planes de intervención adecuado.

La detección temprana puede incidir de manera positiva en edades posteriores si se realiza en el periodo preescolar (Barnett & Belfield, 2006), ya que en la primera infancia se estipulan las bases no solo biológicas, si no también,

las habilidades socioafectivas y los procesos madurativos más complejos; si se detectara un retraso o dificultad en estos estadios podría ser intervenido a tiempo para subsanar consecuencias duraderas.

Esta estimulación o intervención se realiza con base en el neurodesarrollo temprano, moldeado no solo por el ambiente, sino también por factores individuales (genéticos) y de relaciones socioambientales (Karolay, Greenwood, Everingham, Hoube, Kilburn, Ryell, et al, 2007). Otras razones fundamentales para la detección temprana hacen alusión al cerebro y su maduración en los primeros años, en este sentido, el término plasticidad es protagonista en el neurodesarrollo infantil, ya que en los primeros 5 años los circuitos cerebrales son susceptibles al cambio a partir de estímulos exógenos y endógenos, lo cual permite adaptarse según las demandas del medio.

Por otro lado, es primordial, reconocer que la detección temprana eficiente se ve reflejada en el ámbito económico de los sistemas de salud, debido a que la intervención temprana puede aminorar significativamente algunas patologías del desarrollo que en el futuro pueden evolucionar de manera negativa y generar gastos importantes en el respectivo tratamiento. La intervención temprana ha demostrado ser particularmente eficaz, arroja resultados positivos en niños que están en mayor riesgo de retrasos en el desarrollo (Berlin, Brooks, McCarton & McCormick, 1998). Actualmente, en algunos países se invierten grandes recursos en programas de intervención temprana que trabajan desde ámbitos educativos, médicos y comunitarios, dirigidos a individuos con retrasos en el desarrollo (Honeycutt, Grosse, Dunlap et al, 2003).

Con el fin de beneficiarse de la intervención temprana, los niños con retrasos en el desarrollo deben ser identificados y referidos en estadios precoces por médicos de atención primaria (Guralnick & Bricker, 1987; Guralnick, 1997). La Academia Americana de Pediatría (AAP) ha emitido una serie de declaraciones sobre políticas relacionadas con la identificación de retrasos en el desarrollo de la atención primaria, al referirse a la importancia de implantar estrategias que permitan una detección temprana estructurada y sistemática. Una declaración sobre este tema se realizó en el 2001, enfocada a la “Vigilancia del desarrollo y monitoreo de lactantes y niños pequeños” una revisión de una versión anterior (AAP, 2001) que hizo hincapié en el importante papel de los pediatras en la identificación temprana, tomando en cuenta los factores de riesgo tanto biológicos como ambientales, así como las preocupaciones de los padres sobre el desarrollo de sus hijos en cada visita de seguimiento. El comité recomendó que “todos los lactantes y los niños pequeños deben ser examinados bajo sospecha de retrasos en el desarrollo” (AAP, 2001), se incitó a los pediatras a incorporar el uso de herramientas de detección del desarrollo apropiadas para su población, con el objetivo de “llevar a cabo exámenes periódicos de todos los bebés y niños pequeños durante la atención preventiva”, haciendo énfasis en las directrices sobre la frecuencia o el momento de la detección.

Desde el año 2001, la AAP recomienda que todas las visitas de supervisión de la salud antes de los 5 años, incluyan la vigilancia del desarrollo, con el uso de una herramienta de evaluación estandarizada para realizar un cribado del desarrollo; esta evaluación del desarrollo general de los niños debe ser establecido en tres edades específicas (9, 18, 24 y/o 30 meses), adicionalmente, administrar pruebas de detección de autismo a los 18 meses.

Instrumentos de pesquisa del neurodesarrollo infantil

Las pruebas de *screening*, tamizaje o cribado son un instrumento para pesquisar individuos presuntamente enfermos en una población presuntamente sana; su objetivo no es el diagnóstico, sino la identificación de sujetos en riesgo que deben ser evaluados en un segundo nivel (Lejarraga, 2004). Esta herramienta es usada para el seguimiento del desarrollo de los niños, con el fin de identificar aquellos con altas posibilidades de sufrir alteraciones del desarrollo (Figueiras, Neves de Souza, Rios & Benguigui, 2006). Gracias a estos instrumentos, es posible la detección temprana basada en la teoría sobre poder hacer una distinción entre los niños que presentan un desarrollo típico y aquellos que enfrentan dificultades en el desarrollo (Bronfenbrenner, 1979; Squire, Potter & Bricker, 1999).

En el análisis de la información se identificó que las herramientas de pesquisa para evaluar el desarrollo infantil son diversas, existen escalas de observación, cuestionarios de chequeos, encuestas a los padres, escalas del desarrollo, etc. La escogencia e implementación de estas depende de variables contextuales y ambientales en las que se realice el seguimiento. El factor común de estos instrumentos es que deben poseer una adecuada validez, sensibilidad, especificidad, ser rápidas y sencillas, así mismo, deben posibilitar la administración rutinaria, eficiente y económica a un gran número de individuos (Baron, 2004).

Otra característica de los test de cribado del neurodesarrollo es la evaluación por edades o etapas, en donde se identifican hitos o pautas que determinan si el desarrollo madurativo se encuentra en un nivel esperado o existe un retraso, a partir del rendimiento de cada niño. Según Gesell, Knobloch, Pasamanick,

Amatruda & Knobloch (1981), no es posible medir el desarrollo con toda precisión porque no existe la edad absoluta de desarrollo, no se puede medir en calorías, o gramos, o en ohms, pero es posible expresar grados y niveles de desarrollo en términos de seriación, de madurez.

Para Gesell, Knobloch, Pasamanick, Amatruda & Knobloch (1981), el desarrollo madurativo es un proceso complejo con una progresión, sin embargo, se pueden identificar edades claves para establecer conductas típicas de cada etapa y establecer hitos. La naturaleza de un proceso complejo y progresivo indica que las conductas son secuenciales no reversibles, y que las conductas que se desarrollaron después de otras se complejizan, lo que revela un avance con respecto a la maduración.

Ahora bien, una vez establecida la evaluación por edades, las pruebas de pesquisa del neurodesarrollo clasifican estos hitos o pautas a través de dominios que corresponden a la relación entre la maduración de sistemas y estructuras nerviosas, la influencia ambiental y experiencias propias de aprendizaje.

En general las escalas de desarrollo utilizan algunos criterios como la motricidad gruesa y/o fina, el habla, el comportamiento, el desarrollo cognitivo y los valores y los clasifica según la edad que tiene el niño, para determinar su capacidad funcional, mental o social, dentro de un rango determinado que comprende las variaciones individuales, sociales y culturales que deben ser consideradas” (Cintra, 2011).

Tipo de instrumentos de pesquisa de Neurodesarrollo infantil

Para analizar la utilidad, efectividad y validez de los instrumentos encontrados en esta revisión, se identificó que existen actualmente diversas pruebas para pesquisar el desarrollo; estos instrumentos, como ya se había mencionado,

se pueden clasificar según la naturaleza de su administración:

Pruebas de screening o cribado: son instrumentos en los que se evalúa de manera directa al niño, a través de ítems o pautas de cada dominio. Se le presentan estímulos, se observa su respuesta y se compara con la esperada según su edad.

La prueba de *screening* más conocida mundialmente como *Test de Denver II*, fue creada para ser un método breve de detección de problemas del desarrollo; explora cuatro áreas: motricidad gruesa, motricidad fina-adaptativa, lenguaje y personal social, los cuales se evalúan a través del desempeño del niño y algunas preguntas a los padres. El rendimiento de cada niño se clasifica como normal, sospechoso, o como retraso en el desarrollo. Es una prueba americana, altamente usada en Latinoamérica, con especificidad y sensibilidad en niveles de bajos a moderados (Council on Children With Disabilities, 2006).

Otra prueba de pesquisa de neurodesarrollo que actualmente tiene un uso frecuente, es el BINS (Bayley Infant Neurodevelopmental Screener), está basada en las escalas Bayley de desarrollo infantil, las cuales se administran en 30-60 minutos, el BINS, es mucho más corto y permite conocer el rendimiento del niño en áreas receptivas, expresivas y cognitivas. Categoriza los puntajes en niveles de riesgo bajo, moderado y alto para presentar un retraso en el desarrollo. Su especificidad y sensibilidad es de moderada a alta.

El CAT/CLAMS: (Cognitive Adaptative Test/Clinical Linguistic and Auditory Milestone Scale). Es un método basado en el Test de Bayley, desarrollado para ser utilizado en el consultorio del pediatra. Evalúa el desarrollo de niños entre 1 y 36 meses en las áreas lenguaje, motricidad fina y visual. Consta de una batería

de lenguaje: CLAMS que mide tanto los hitos de lenguaje receptivo como expresivo con una batería de resolución de problemas visomotores: CAT que evalúa los hitos visomotores. El test tiene un tiempo de aplicación de 10 a 15 minutos y otorga un cociente de desarrollo (Capute & Accardo, 1996).

En Latinoamérica, existe la PRUNAPE (Prueba Nacional de Pesquisa), es una adaptación en población argentina del Test de Denver, que evalúa los dominios de lenguaje, motricidad fina, motricidad gruesa y personal-social. Su administración se basa en el rendimiento del niño en algunas actividades y preguntas a los padres. Las edades comprendidas para su administración son de 0-6 años. Existe un ajuste por prematuridad en niños menores a los 37 meses de edad; una de sus mayores ventajas es que fue construida en base a las costumbres culturales propias, esto convierte los resultados en información representativa del desarrollo madurativo individual. El proceso de validación determinó su sensibilidad y especificidad. En Chile se construyó la EDDP (Escala del Desarrollo Psicomotor) y se constituyó como el primer instrumento de este tipo validado y estandarizado en ese país. Evalúa a niños desde el nacimiento hasta los 24 meses, a través de las áreas social, lenguaje, coordinación y motricidad, dando como resultado un coeficiente de desarrollo.

La EAD (Escala Abreviada del Desarrollo) es una prueba de *screening* desarrollada en Colombia, que evalúa a niños desde los 3 meses a los 5 años de edad, por medio de los dominios de motricidad fina-adaptativa, motricidad gruesa, audición y lenguaje y personal-social. Los resultados obtenidos clasifican a los niños en niveles de alerta para problemas del desarrollo.

Encuestas a los padres: esta herramienta está basada en la apreciación de los padres sobre la conducta de los niños, por medio de

una entrevista en la que se realizan preguntas dirigidas a los hitos madurativos en cada edad. La implementación de este tipo de cribado se basa en que la pesquisa sea económica, rápida, eficaz y cubra toda la población con necesidad de *screening* de neurodesarrollo.

El CDI (Child Developmental Inventory) son preguntas dirigidas a los padres para evaluar a niños desde los 1,5 hasta los 6 años de edad, mediante la exploración de las áreas de motricidad gruesa, motricidad fina, lenguaje comprensivo y expresivo, social, autonomía y desarrollo en general. A través de estudios se demostró una buena correlación con pruebas como el Bayley II (Doig, Macias, Taylor & Craver, 1999).

El ASQ (Ages and Stages Questionnaire) es la escala para padres del desarrollo madurativo infantil, con más validaciones a nivel internacional y latinoamericano. Consiste en preguntas que evalúan las áreas de comunicación, motricidad gruesa, motricidad fina, resolución de problemas y personal-social. Las edades objeto de estudios van desde los 0 hasta los 60 meses. Clasifica el rendimiento de los niños a través en niveles en riesgo, normal y por debajo de las expectativas.

El PEDS (Parent's Evaluation Status) es un *screening* para desarrollo y conducta de niños en edades desde los 0 a 8 años. Evalúa el lenguaje, motricidad, habilidades académicas, autonomía y comportamiento. Al conocer la importancia, la finalidad y la constitución de las pruebas de pesquisa es claro que responde a una necesidad

básica de la vigilancia y seguimiento de la atención primaria en la salud infantil. Los test de cribados mencionados, ya sean tipo pruebas o escalas para padres, cumplen con este objetivo y tienen en común la exploración del desarrollo madurativo a través de edades, hitos y dominios como se describió anteriormente. No obstante, es importante remarcar que una característica fundamental de estas herramientas debe ser su viabilidad en términos de tiempo, costo y eficacia dentro del sistema salud en el que sea empleado, acompañado de adecuados índices de sensibilidad, especificidad y validación en la población que se pretende evaluar.

Discusión

Identificar y describir las herramientas de detección temprana de problemas de neurodesarrollo a partir de dos categorías, permite conocer sus características en términos psicométricos. En la tabla 1 se exponen las herramientas encontradas en términos de propiedades psicométricas, naturaleza de la prueba, origen y tiempo de ejecución.

Las herramientas de evaluación tipo pruebas de *screening* no responde a la necesidad de identificar de manera rápida, sencilla y económica, los casos en riesgos en una población presuntamente sana, puesto que tienen un tiempo de ejecución de más de 20 minutos, es necesario material y personal capacitado para su administración, lo cual incrementa costos en su aplicación; sin embargo, poseen propiedades psicométricas adecuadas.

Tabla 1. Descripción de herramientas de evaluación de screening de neurodesarrollo

Nombre	Tipo	Rango de edad	Áreas	Tiempo	Propiedades psicométricas	Materiales
Ages and Stages Questionnaire (ASQ-3) Squire, Potter and Bricker, 1999, EE.UU	Cuestionario para padres	1 mes - 5 ½ años	Comunicación, motricidad fina y gruesa, resolución de problemas y social- personal	10-15 Minutos	94% confiabilidad test- retest; 44-83 % consistencia interna; 76- 91 % validez concurrente; 70-90 % sensibilidad y 76-91 % especificidad	Lápiz y papel
Child Developmental Inventory (CDI) Ireton, 1992, EE.UU	Cuestionario para padres.	Edades entre, 0-18 meses, 8-36 meses, y 36-74 meses	Social, motricidad gruesa y fina, lenguaje expresivo, comprensión del lenguaje	10 minutos	80-100 % de sensibilidad y 94-96 % de especificidad	Lápiz y papel
Parent's Evaluation Developmental Status (PEDS) Glascoc, 1998, EE.UU Gamma	Cuestionario para padres	0 meses- 8 años	Motricidad, conducta, lenguaje, autovalimiento y habilidades académicas	5-10 minutos	81-95 % de confiabilidad;74-79 % de sensibilidad; 70-80 % especificidad	Lápiz y papel
Bayley Infant Neurodevelopmental Screener, (BINS), EE.UU	Prueba de administración y observación	3-24 meses	Procesos cognitivos, receptivas, expresivas	30 minutos	Sensibilidad 75% - 86% Especificidad 75% - 86%	Kit de materiales
Prueba Nacional de Pesquisa. PRUNAPE Lejarraga, 1994, Argentina Epsilon	Prueba de administración y observación	0 meses- 6 años	personal-social, motor fino, motor grueso y lenguaje	15-20 minutos	sensibilidad del 80 % y especificidad: 93 %; valor predictivo positivo: 94 %, valor predictivo negativo: 77 %, porcentaje de coincidencia: 85 %	Kit de materiales
Escala del Desarrollo Psicomotor. EDDP Rodríguez S., Arancibia V y Undurraga, 2001, Chile	Prueba de administración y observación	0-2 años	Motora, coordinación, social y lenguaje	15-20 minutos	Sensibilidad 85.7 %; especificidad 81.0 %	Kit de material
Escala Abreviada del Desarrollo. EAD Ospina, 1999, Colombia	Prueba de administración y observación	0 meses- 6 años	Lenguaje y audición, motricidad fina y gruesa, persona social	20-30 minutos	Sensibilidad 89 %, especificidad 82 %	Kit de material

Fuente: Ana María Romero Otaivarro - Martha Nereida Muñoz Argel

En la realidad latinoamericana, las pruebas de *screening* están lejos de ser la respuesta a la detección temprana de neurodesarrollo infantil, debido a la crisis del sector sanitario que actualmente enfrentan la mayoría de países de este continente, en tema presupuestal. De esta forma, los cuestionarios para padres aparecen como una forma adecuada para subsanar tal necesidad. La tabla 1 indica que estas herramientas evidencian un buen nivel de propiedades

psicométricas, sin embargo, en la práctica clínica históricamente se han preferido las pruebas de observación y ejecución, al aducir que los cuestionarios administrados a los familiares generan una preocupación sobre la fiabilidad de las respuestas de los padres respecto al desarrollo de sus hijos (Sheehan, 1988), estas podrían ser sesgadas o falsas. El resultado de estos cuestionamientos trajo consigo una serie de investigaciones sobre la validez de este tipo de test.

En la mayoría de las investigaciones se informa de un acuerdo consistente entre las evaluaciones de profesionales y de padres, en particular cuando estos últimos respondían a cuestiones sobre el desarrollo actual (Squires, et al., 1998).

Actualmente, en la revisión de estudios y publicaciones se encontró que el cuestionario a padres con mayor utilidad, traducción y adaptación en países latinoamericanos, es el ASQ-3 (Squires & Bricker, 2009). El *Ages and Stages Questionnaires Third edition* hace parte del grupo de pruebas usadas en varios protocolos de intervención temprana, es un cuestionario de cribado internacionalmente validado que evalúa el desarrollo madurativo infantil en cinco áreas a través de pautas que deben ser alcanzadas en edades específicas desde los 0 a 5 años (Squires, Twombly, Bricker & Potter, 2009). Este instrumento ha demostrado ser una herramienta clara, simple, actual y económica, capaz de discriminar déficit en cada área y detectar progreso en habilidades trabajadas (Schonhaut, et al., 2009). Las características expuestas constituyen al ASQ-3 como una respuesta indicada a las necesidades de la vigilancia del desarrollo madurativo (tabla 2).

Tabla 2. Características del ASQ-3

Definición	Cuestionario usado como herramienta de screening en el desarrollo infantil
Rangos de edad	1 a 66 meses
Intervalos	21 cuestionarios distribuidos para los 2, 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 27, 30, 33, 36, 42, 48, 54, y 60 meses de edad
Áreas del desarrollo	Comunicación, motricidad gruesa, motricidad fina, resolución de problemas, y desempeño socioindividual
Forma de administración	Cuestionarios completados por padres, cuidadores, profesionales o personal de salud

Definición	Cuestionario usado como herramienta de screening en el desarrollo infantil
Tiempo	Cada cuestionario tarda de 10 a 15 minutos en ser completado y de 1 a 3 minutos en ser puntuado
Psicometría	Validez de 0.82 a 0.88 Sensibilidad global 86 % (74-100) Especificidad global 86 % (70-100) Confiabilidad test-retest de 0.91 Confiabilidad entre calificadores de 0.92
Lenguaje	Inglés, español, francés
Otras características	Rentable, económico, reproducible, puede utilizarse solo o en combinación con otras herramientas
Otras opciones	Puede ser completado en línea para un solo usuario, para programas de varios usuarios, y para completar el cuestionario en línea desde las casas de las familias.

Fuente: Autores

En la publicación del estudio de validez y confiabilidad de la tercera edición de la prueba, los autores refirieron que el ASQ-3 posee alta validez y confiabilidad, ya que están reforzados por una fuerte investigación útil en la discriminación de niños con retrasos en el desarrollo frente a los que parecían cursar un desarrollo normal (Squires, et al., 2009). Este estudio fue realizado con una muestra de 15 138 niños de Estados Unidos; los resultados indicaron que la sensibilidad es de 86 % y la especificidad de 78 %.

En el 2009 se hizo la traducción al español, realizado por Ellen McQuilkin, esto posibilitó que se realizaran una serie de trabajos para la validación de este *screening* en diferentes países de Latinoamérica y otros países hispanoparlantes, tales como Chile (Schonhaut, Salinas, Armijo, Schönstedt, Álvarez & Manríquez, 2009), Perú, (Kyerematen, Hamb, Oberhelman, Cabrera, Ortiz & Berry, 2014) y España, (Campo, Squire, & Ponte, 2010).

Asimismo, se realizó la validación de este instrumento en poblaciones especiales; un estudio chileno evaluó la validez concurrente del ASQ-3 en comparación con las Escalas Bayley de Desarrollo Infantil tercera edición (Bayley-III) en niños nacidos a término, prematuro o muy prematuro a los 8, 18 o 30 meses de edad gestacional corregida (CGA). Se recogieron datos de 306 niños a término y prematuros en edades comprendidas entre 8, 18 y 30 meses de CGA, reclutados de una clínica para niños sanos ambulatoria en Santiago, Chile. Los padres completaron el ASQ-3 en sus casas, y luego un profesional capacitado administró el Bayley-III en

un entorno clínico. ASQ-3 mostró propiedades psicométricas adecuadas (75 % de sensibilidad y 81 % de especificidad) y modesto acuerdo con la Bayley-III ($R = 0,56$) (Schonhaut, Armijo, Schönstedt, Álvarez & Cordero, 2013).

Los resultados obtenidos en investigaciones sobre el ASQ-3 en torno a su validez y confiabilidad en diferentes poblaciones, han demostrado que es un método válido y eficaz para ser usado en la evaluación de pesquisa del neurodesarrollo, (tabla 3), y se le cataloga como una herramienta apta dentro de los protocolos de intervención temprana (Squire, et al., 2009).

Tabla 3. Estudios de validez del ASQ-3

Autores	País-año	Edad de aplicación	Medida de criterio	Sensibilidad	Especificidad
Squires y Bricker	EE.UU. 2009	2-60 meses	BDI*	86	85
Skellern y cols	Australia 2001	12, 18, 24 y 48 meses	Varios instrumentos	90	77
Yu y cols	19 países, 2007	4-60 meses	Varios instrumentos	87	39
Kestjens y cols	Holanda, 2009	48 meses	BDI*	89	80
Schonhaut y cols	Chile, 2013	8, 18, 30 meses	BSIDI**	73	81
Armijo y cols	Chile, 2014	8 y 18 meses	Criterio clínico	94	80
Romero	Colombia, 2014	2-30 meses	EAD-1***	84	97

*Inventario de Desarrollo de Batelle.

**Escala de Bayley para el desarrollo infantil II.

***Escala Abreviada del Desarrollo.

Autores: Ana María Romero Otalvaro - Martha Nereida Muñoz Argel

Por otro lado, es importante discutir sobre la situación actual de la evaluación de pesquisa de neurodesarrollo infantil en Colombia. En la norma técnica para la detección temprana de las alteraciones de crecimiento y desarrollo infantil de Colombia, la herramienta de monitoreo es la Escala Abreviada del Desarrollo (EAD) para menores de 5 años; si bien ha demostrado alta validez, no se efectúa en todas las consultas de control de niño sano sugeridas, debido a la baja viabilidad (tiempo y costo) de su implementación,

y se deja la vigilancia del neurodesarrollo a criterio clínico del profesional en la consulta; esta situación ha demostrado ser poco efectiva en la detección de niños en riesgo para problemas del desarrollo (Palfrey, et al., 1987).

La EAD, a pesar de ser un instrumento construido y validado en Colombia, presenta dificultades para implementarse como instrumento de detección temprana de manera viable y eficiente dentro de las consultas de control de

crecimiento de niño sano, puesto que es una prueba que necesita de un kit específico para ser utilizado, lo que se traduce en un costo elevado, en un tiempo de aplicación que sobrepasa los 30 minutos y la capacitación para su administración exige de personal profesional.

Estas dificultades catalogan este instrumento como poco viable según los principios de los test de cribado expuestos por Wilson (1968). De igual forma, en Colombia existe gran población ubicada en territorio selvático y de difícil acceso, donde el personal profesional de la salud es escaso, lo cual provoca que el uso de esta herramienta sea nulo y las estrategias de detección precoz sean paupérrimas.

Ahora bien, el programa de intervención temprana de Colombia, el cual lleva el nombre De cero a Siempre, no cuenta con un área específica para la estimulación del neurodesarrollo cognitivo, social, emocional y físico (Alarcón, 2013), por el contrario, la estimulación de estos dominios están rezagados a los años escolares, edades en las que ya se ha disminuido la potencialidad de la plasticidad neuronal (Oates, Karmiloff-Smith & Johnson, 2012).

Se debe resaltar que junto al monitoreo de los factores de riesgos ambientales, físicos y epidemiológicos, los programas de salud infantil en este país deben establecer estrategias enfocadas en la estimulación holística del neurodesarrollo infantil, puesto que existe evidencia de que estas intervenciones en edades preescolares, tienen una gran influencia en el aprendizaje básico, logros educativos, la participación económica y en la salud (Doyle, Tremblay, Harmon & Heckman, 2007).

La validación y adaptación local del ASQ-3 pueden contribuir a establecer el monitoreo y vigilancia del neurodesarrollo infantil en Colombia, ya que es un instrumento breve con una duración

de 10 minutos, es económico pues solo es necesario lápiz y papel y su capacitación no requiere de personal altamente formado (Squire, et al., 1999). De esta forma, el uso del ASQ-3 sería una respuesta para obstáculos sanitarios que presenta la vigilancia del neurodesarrollo infantil en el país, a causa de bajo presupuesto, la falta de profesionales entre otras.

Conclusión

Para realizar una pesquisa de neurodesarrollo en los programas de intervención temprana, es necesario el uso de herramientas que cumplan con las características de viabilidad y validez de test psicométricos adaptados a la población objeto de estudios (Schonhaut & Cols, 2012). Estas características obedecen a indicadores de brevedad, fácil administración, economía y accesibilidad con el objetivo que permita una aplicación masiva y constante en la población infantil, acompañados de altos niveles de sensibilidad y especificidad los cuales engloba propiedades psicométricas adecuadas para minimizar los falsos positivos y falsos negativos.

Se revisaron diferentes herramientas de evaluación de pesquisa de neurodesarrollo, y se analizaron sus características y propiedades psicométricas. Se concluyó que existen herramientas de distintas modalidades, como pruebas y cuestionarios para padres, cada uno con ventajas y desventajas; sin embargo, estas no influyen en la validez de su implementación.

Al analizar cada una de las herramientas se identificó que ASQ-3 es útil para identificar de manera efectiva y en un tiempo breve, niños con sospecha de problemas en el desarrollo, completarlo el ASQ-3 toma menos de 10 minutos y es instrumento de pesquisa fácil de administrar y puntuar, por lo cual muchos niños pueden ser identificados a un bajo costo (Pool, 2006).

Es posible resaltar que, dentro de la revisión de la bibliografía, se hace referencia a programas que cuentan con un amplio despliegue en lo referente a vigilancia y monitoreo del desarrollo infantil, es el caso de Chile Crece Contigo (Bedregal, Torres & Carvalho, 2014) y en latitudes ibéricas se desarrolla el Protocolo de Seguimiento del Desarrollo Infantil, que incluye el entorno educativo en la atención temprana, con el objetivo de detectar precozmente posibles alteraciones del desarrollo que puedan generar necesidades específicas de apoyo educativo (Belaustegi, 2016). Estos programas revisan, de igual forma, los instrumentos de pesquisa de neurodesarrollo que están disponibles y, en el caso de Chile, se concluye que los instrumentos de medición deben revalidarse y

reestandarizarse cuando cambian las condiciones espaciales o temporales (Medwave, 2016), puesto que los que se utilizan con mayor frecuencia tienen más de 20 años de haber sido validados y estandarizados.

No obstante, existen recursos que pueden ayudar en la revisión de estos instrumentos, uno de ellos es el COSMIN (Consensus-based Standards for the Selection of Health Measurement Instruments), creado como iniciativa por un grupo internacional de investigadores, con el objetivo de mejorar la selección de instrumentos que miden resultados en la investigación en salud según reportan sus autores (Mokkink, Prinsen, Bouter, Vet & Terwee, 2016).

Referencias

- Ackerman, D. J. & Barnett, W.S.(2005). *Prepared for kindergartners: What does "readiness" mean?* Recuperado de <http://nieer.org/resources/policyreports/reports/5.pdf>
- NIEER (National Institute for Early Educational research)
- Álvarez, M. J., Soria, J. & Sánchez, G. (2009). Importancia de la vigilancia del desarrollo psicomotor por el pediatra de Atención Primaria: revisión del tema y experiencia de seguimiento en una consulta en Navarra. *Revista Pediatría de Atención Primaria*. 11(41), 65-87.
- American Academy of Pediatrics. (1994). Screening infants and Young Children for Developmental Disabilities. *Pediatrics*, 78: 863 -865
- American Academy of Pediatrics (2001). The pediatrician's role in developmental and implementation of a individual educational plan (PEI) and/or and individual Family service plan (IFSP). *Pediatrics*, 106(2), 34-46.
- American Academy of Pediatrics (AAP) (2006). Identifying infants and young children with developmental disorders in the medical home: An algorithm for developmental surveillance and screening. *Pediatric*, 118(1), 405-420. Council on Children With Disabilities, Section on Developmental Behavioral Pediatrics, Bright Futures Steering Committee & Medical Home Initiatives for Children With Special Needs Project Advisory Committee
- Belaustegi, M. (2016). Protocolo de Seguimiento del Desarrollo Infantil: El Entorno Educativo de la Atención Temprana. Donostia-San Sebastián: Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- Barnett, W. S. & Belfield, C. R. (2006). Early childhood development and social mobility. *The future of Children*, 2(16), 73-98.
- Baron, S. I. (2004). Introducción. En B. en I.S, *Neuropsychological evaluation of child* (pp. 3-34). Nueva York: Oxford University Press.
- Bedregal, P., & González, P. (2004). *Desarrollo infantil temprano y derechos del niño*. Chile: UNICEF. (en el artículo de la UNICEF aparecen los autores como están acá).
- Berlin, L. J., Brooks, J., McCarton, C. & McCormick, M. C. (1998). The effectiveness of early intervention: Examining risk factors and pathways to enhanced development. *Preventive Medicine*, 27, 238-245.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *Ecological systems theory*. Londres: Jessica Kinglsey.
- Campos, J., Squires, J. & Ponte, J. (2010). Universal developmental screening: preliminary studies in Galicia, Spain. *Early Child Development and Care*, 181(4), 475-485.

- Capute, A. J. & Accardo, P. J. (1996). The infant neurodevelopmental assessment: a clinical interpretive manual for CAT/CLAMS in the first two years of life. Part I. *Current Problems Pediatrics*, 26(7), 238-57.
- Bedregal, P., Torres, A. & Carvallo, C., (2014). Chile Crece Contigo: el Desafío de la Protección Social a la Infancia, Documento de Trabajo. En: O. Larrañaga & D. Contreras (Eds.) *Las Nuevas Políticas de Protección Social en Chile*, (pp. 4-6). Santiago: Uqbar.
- Cintra, A. (2011). *Estudio del desarrollo motor de niños prematuros nacidos con menos de 1500g según la Alberta Infant Motor Scale (AIMS). Comparaciones clínicas y funcionales* [tesis doctoral]. Universidad de Salamanca, España.
- Council on Children With Disabilities; Section on Developmental Behavioral Pediatrics; Bright Futures Steering Committee; Medical Home Initiatives for Children With Special Needs Project Advisory Committee. (2006). *Identifying Infants and Young Child with developmental Disorders in the Medical Home: An Algorithm for Developmental Surveillance and Screening*. *Pediatrics*, 118(4), 1808-9.
- Doig, K., Macias, M., Taylor, C., Craver J. (1999). The child Development Inventory: A developmental outcome measure for follow-up of the high-risk infant. *Journal Pediatric*, 135(3), 358-62.
- Doyle, O., Tremblay, R. E., Harmon, C., & Heckman, J. J., (2007) *Early childhood intervention: rationale, timing, and efficacy*. Dublín: University College Dublin.
- Evaluación de instrumentos de medición del desarrollo infantil para niños y niñas de 0 a 5 años para mejorar el seguimiento de la trayectoria de desarrollo en la primera infancia en Chile, DEIS MINSAL 2014, Programa de Salud Infantil. Chile.
- Figueiras, A., Neves de Souza, I., Rios. V. & Benguigui, Y. (2006). *Manual para la vigilancia del desarrollo infantil en el contexto AIEPI*. Washington: Organización panamericana de la salud OPS.
- Gesell, A., Knobloch, H., Pasamanick, B., & Amatruda, C. S. (1981). *Diagnóstico del desarrollo normal y anormal del niño: evaluación y manejo del desarrollo neuropsicológico normal y anormal del niño pequeño y el preescolar*. Barcelona: Paidós.
- Glascoc, F. P. (1998). Parent's evaluation of developmental status: how well do parent's concerns identify children with behavioral and emotional problem? *Clin Pediatrics*, 42. (89), 1221-25
- Grunewald, R. & Rolnick, A. (2005). Early Childhood Development on a Large Scale | Federal Reserve Bank of Minneapolis. Minneapolisfed.org. Recuperado de <https://www.minneapolisfed.org/publications/the-region/early-childhood-development-on-a-large-scale>
- Grupo de atención temprana. (2000). Libro blanco de atención temprana. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

- Guralnick, M. J. (1997). Second generation research in the field of early intervention. En M. J. Guralnick (Ed.), *The effectiveness of early intervention for at-risk and handicapped children* (pp. 3-22). Baltimore: Brookes.
- Guralnick, M. J. & Bricker, D. (1987). The effectiveness of early intervention for children with cognitive and general developmental delays. En M. J. Guralnick & F.C. Bennett (Eds.) *The effectiveness of early intervention for at-risk and handicapped children* (pp. 115-173). Nueva York: Academic Press.
- Hernández, S. Mulas, F. & Mattos, L. (2008). Plasticidad neuronal funcional. *Revista de Neurología*, 38 (S1), 24-43.
- Honeycutt, A. A., Grosse, S. D., Dunlap, L. J., Chen, H., Al Homsy, G., & Schendel, D. (2003) Economic costs of mental retardation, cerebral palsy, hearing loss, and vision impairment. En B. M. Altman., S. N. Barnartt., G. Hendershot., & S. Larson. (Eds), *Using Survey Data to Study Disability: Results from the National Health Interview Survey on Disability* (pp. 207-28). Londres: Elsevier Science.
- Karolay, L. P., Greenwood, P. W., Everingham, S. S., Hoube, J. Kilburn, M. R., Ryell, C. P., et al. (2007). *Investing in our children*. Washington, D. C.: RAN.
- Kyerematen, V., Hamb, C. A., Oberhelman, R. A., Cabrera, L., Ortiz, A. B. & Berry, S. (2014). Aplicación exploratoria de las Edades y Etapas (ASQ) el desarrollo del niño la prueba de detección en una población turgurio peruano de bajos ingresos. *BMJ. Open* 2014;4:e004132. doi:10.1136/bmjopen-2013-004132
- Lejarraga, H. (2004). *Enfoque pedriatico del desarrollo sus problemas. Desarrollo del niño en contexto*. Buenos Aires: Paidós.
- Lipkin, P. (2006). Moving forward in developmental screening: Special deeds: realizing potential. *Pediatric Nen*, 40(9), 34-38.
- Mackrides, P. S. & Ryherd, S. J. (2011). Screening for developmental delay. *American Family Physician Psychology*, 84, 544-549.
- McLean, M. (2004). Identification and referral. In M. McLean, M. Worley, & D. B. Bailey, Jr. (Eds.), *Assessing infants and preschoolers with special needs* (3rd ed.) (pp. 100 -122). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- Meisels, S. J. & Shonkoff, J.P (2000). Early childhood intervetion: A continuing evolution. En I. J. (Eds)., *Handbook of early chidhood intervetion* (pp. 73-98). Cambridge: Cambridge University Press.
- Mokkink, L. B., Prinsen, C. A. C., Bouter, L. M., de Vet, H. C. W., & Terwee, C. B. (2016). The COnsensus-based Standards for the selection of health Measurement INstruments

(COSMIN) and how to select an outcome measurement instrument. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 20(2), 105–113. <http://doi.org/10.1590/bjpt-rbf.2014.0143>

Oates, J., Karmiloff, A., Johnson, M. (2012), *El cerebro en desarrollo*, Reino Unido, The Open University. ISBN 978-1-78007-446-7

Palfrey, J. S., Singer, J. D., Walker, D. K., & Butler, J. A. (1987). Early identification of children's special needs: a study in five metropolitan communities. *The Journal of pediatrics*, 111(5), 651-659.

Pool, J. L., & Hourcade, J. J. (2011). "Developmental Screening: A Review of Contemporary Practice". *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 46(2), 267-275.

Rodríguez, S., Aranciabía, V., & Undurraga, C. (2001). *Esacala de Evaluación del desarrollo Psicomotor*. Santiago de Chile: Galdoc.

Rydz, D., Srour, M., Oskoui, M., Marget, N., Shiller, M., & Birnbaum, R. (2006). Screening for development delay in the setting of a community pediatric clinic: A prospective assessment of parent-report questionnaires. *Journal Pediatric*, 118, 1178-1186.

Sameroff, A. J., & Chandler, M. (1975). Reproductive risk and the continuum of caretaking casualty (Vol. 4). En F. D. Horowitz (Ed.) Chicago: University of Chicago Press. Pp. 187–244

Sandall, S., Mclean, M. E., & Smith, B. J. (2000). *DEC recommended practices in early intervention/ early childhood special education*. Longmont, CO: Sopris West.

Schonhaut, B. L., Álvarez, L. J., & Salinas, A. P. (2008). El pediatra y la evaluación del desarrollo psicomotor. *Revista chilena de pediatría*, 80(6), 513-519. <https://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062009000600003>.

Schonhaut, L., Armijo, I., Millán, T., Herreros, J., Hernández, K., Salgado, M., & Cordero, M. (2012). Comparación de la evaluación tradicional del desarrollo psicomotor versus una prueba autoadministrada, *Archivos Pediátricos Uruguayos*: Uruguay.

Schonhaut, L., Armijo, I., Schönstedt, M., Álvarez, J. & Cordero, M. (2013). Validity of the Ages and Stages Questionnaires in Term and Preterm Infants. *Journal Pediatrics*, 131(5), 468-1474.

Schonhaut, L., Salinas A. P., Armijo, I., Schönstedt, M., Alvarez, J., Manríquez, M., (2009), Validación de un Cuestionario Autoadministrado para la Evaluación del Desarrollo Psicomotor. *Revista chilena de pediatría*. 80 (6): 513-519

Schor, E. Abrams, M., Shea, K. (2007). Medicaid: health promotion and disease prevention for school readiness. *Health Aff (Millwood)*. 26(2): 420-429.

- Sheehan, R. (1988). Involvement of parents in early childhood assessment. En T. Wachs y R. Sheehan (Eds). *Assessment of young developmentally disabled children*, (pp. 75-90). NY: Plenum.
- Shonkoff, J.P. & Phillips, D. A. (2000). *From neurons to neighborhoods: The science of early childhood development*. Washington, D. C.: National Academy Press.
- Shonkoff, J. P. (2003). From neurons to neighborhoods: Old and new challenges for developmental and behavioral pediatrics. *Journal of developmental and behavioral pediatrics*, 24(1), 70-76.
- Shore, R. (1997). *Rethinking the brain: New insights into early development*. Nueva York: Families and Work Institute.
- Squire, J., Twombly, E., Bricker, D., & Potter, L. (2009). ASQ-3: User's guide. Baltimore: Paul H. Brookes Publishing Co.
- Squire, J., Potter, L., & Bricker, D. (1999). *The Ages and Stages Questionnaires: A parent-completed, child-monitoring system* (2nd ed.). Baltimore: Paul Brookes.
- Squires, J., & Bricker, D. (2009). *Ages & Stages Questionnaires. Third Edition. (ASQ-3): A Parent-Completed Child-Monitoring System*. Stanford: Paul Brookes Publishing Company.
- Squires, J., Potter, L., Bricker, D., & Lamorey, S. (1998). Parent-completed developmental questionnaires: Effectiveness with low and middle income parents. *Early Childhood Research Quarterly*, 13(2), 345-354.
- Tickell, D. (2011). *The Early Years, Foundations: An Independent Report on the Early Years Foundation Stage*. Strong foundations for all children, United Kingdom. http://www3.hants.gov.uk/the_tickell_review_the_early_years__foundations_for_life__health_and_learning.pdf.
- Vericat, A. & Orden, A. B. (2013). El desarrollo psicomotor y sus alteraciones: entre lo normal y lo patológico. *Ciencias Salud Colect.* 18(29), 77-84.
- Vericat, A. & Orden, A. B. Herramientas de Screening del Desarrollo Psicomotor en Latinoamérica. *Revista Chilena de Pediatría*, 81(5), 391-401.
- Wilson, J. (1968). *Principles and practice of screening for diseases*. Genova: Organización Mundial de la Salud.
- World Health Organization (WHO). (2016a). 10 facts about early child development as a social determinant of health. Recuperado de [http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/child/development/10facts/en/World Health Organization](http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/child/development/10facts/en/World_Health_Organization). WHO (2016b). Early child development. Maternal, newborn, child and adolescent health. [sitio web]. World Health Organization.