

# **D**esarrollo de las Funciones Neuropsicológicas en el Niño(a) con Antecedente de Prematuridad y su Impacto en el Contexto Escolar

## **Virginia Varela-Moraga**

Departamento de Fonoaudiología,  
Universidad de Chile. Santiago, Chile.  
Departamento de Psicología Evolutiva e  
da Educación. Universidad de Santiago  
de Compostela. Galicia, España.

## **Cristina Jara**

Carrera de Fonoaudiología,  
Departamento de Ciencias de la Salud,  
Facultad de Medicina, Pontificia  
Universidad Católica de Chile. Santiago,  
Chile.

## **Paulina Aravena**

Departamento de Fonoaudiología,  
Universidad de Chile. Santiago, Chile.  
Escuela de Psicología, Pontificia  
Universidad Católica de Chile. Santiago,  
Chile.  
Carrera de Fonoaudiología, Facultad de  
Medicina, Universidad Santo Tomás.  
Santiago, Chile.

**Correspondencia:** Virginia Varela. Avenida  
Independencia 1027, Santiago de Chile.  
Teléfono: +56 29786181. Correo electrónico:  
[vvarela@uchile.cl](mailto:vvarela@uchile.cl)

## **Resumen**

La neuropsicología infantil estudia la relación entre funciones mentales superiores y las bases neuro-anatomofuncionales subyacentes en un cerebro en desarrollo. Lo anterior es de vital importancia dado que posibles alteraciones pueden repercutir en el aprendizaje general. Es de especial interés dentro de esta disciplina aquellas poblaciones que presentan condiciones biomédicas que pueden causar o explicar una dificultad neuropsicológica del aprendizaje. Bajo este contexto, los niños(as) con antecedente de prematuridad preocupan no solo desde un punto de vista médico e inmediato, sino que también desde un enfoque educativo con miras al posible impacto en el desarrollo escolar. Además, es relevante considerar la importancia de esta población en términos de prevalencia, la cual representa aproximadamente un 10% de la población mundial. Diversos estudios muestran que los niños(a) prematuros, rinden significativamente más bajo que los niños(as) nacidos de término en tareas visoperceptivas, visoconstructivas, lenguaje, velocidad de procesamiento, memoria de trabajo u operativa y atención en comparación con los niños(as) nacidos de término. En el contexto anterior, el presente artículo profundizará en las diferentes funciones neuropsicológicas que se presentan deficitarias en los niños(as) prematuros y cómo estas pueden afectarlos dadas las exigencias del aula. Por último, se entregará una mirada respecto a la importancia de la intervención del niño(a) prematuro desde el enfoque neuropsicológico.

*Palabras clave:* Funciones neuropsicológicas, prematuros, etapa escolar, intervenciones, desarrollo.

## **Development of Neuropsychological Functions in Children with Preterm Birth Antecedent and its Impact in the School Context**

### **Abstract**

Child neuropsychology studies the relationship between higher mental functions and the neurofunctional basis in a developing brain. This is important due to possible alterations that can compromise learning in general. A growing body of literature has examined populations with biomedical conditions that can cause and/or explain learning difficulties from a neuropsychological viewpoint. In this context, children with a history of prematurity are of concern not only from a medical point of view, but also from an educational and developmental perspective. Noteworthy, in terms of prevalence, this population represents approximately 10% of the world population. Various studies have shown how preterm children perform significantly lower than they term-born peers in different cognitive tasks. For instance, preterm children have difficulties with visuo-perceptual tasks, visuo-constructive tasks, language, speed processing, working memory and so on. This article explores preterm children's neuropsychological functions and its difficulties within the classroom context. Finally, a look into the importance of the intervention of these functions is given.

*Keywords:* Neuropsychological functions, prematurity, school-age, intervention, development.

### **Introducción**

De acuerdo con el último reporte de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se

estima que alrededor de 15 millones de infantes nacen prematuramente al año en el mundo (Howson et al., 2013). Lo anterior representa un 10% de la población nacida en el mismo año. En la actualidad, y dado los avances en salud, se espera que la mayor parte de los nacidos prematuros logre vivir pese a esta condición (Blencowe et al., 2013). No obstante, un recién nacido prematuro probablemente tendrá comorbilidad con otras patologías, tales como: enfermedades respiratorias, dificultades sensoriales y neurocognitivas, las cuales impactarán posteriormente durante la etapa escolar (Delnord y Zeitlin, 2019).

La OMS (2020) refiere en su manual para clasificación de las enfermedades a subtipos de prematuros dependiendo de su peso y semanas de gestación. Según el peso, se subdivide en: (1) Extremadamente Bajo Peso (<999grs.), (2) Muy Bajo Peso (1000grs.-1499grs.) y (3) Bajo Peso (1500grs.-2499grs.). Mientras que cuando se subdivide por semanas de gestación, se clasifican en: (1) Prematuro (<37 semanas) y (2) Prematuro Extremo (<28 semanas). En la clasificación anterior se otorga mayor importancia al peso cuando ambas condiciones se encuentran presentes. Por otro lado, es necesario considerar otras clasificaciones existentes en donde se hace una distinción aún más fina en cuanto a las semanas asociadas a la edad gestacional: (1) Prematuro Extremo (<28 semanas), (2) Prematuro Severo o Muy Prematuro (28 a 31 semanas), (3) Prematuro Moderado (32 a 33 semanas), (4) Prematuro Tardío (34 a 36 semanas) (Blencowe et al., 2013; Goldenberg et al., 2008).

De los niños que nacen prematuramente, quienes tengan una menor edad gestacional y un muy o extremadamente bajo peso,

estarían expuestos a un mayor riesgo biológico debido a la vulnerabilidad en sus sistemas, lo que propicia la presencia de alteraciones a nivel cerebral, repercutiendo en las funciones cognitivas y el comportamiento durante la infancia y adolescencia temprana (Bhutta et al., 2002; Kilbride et al., 2004). Estas alteraciones impactan en el desarrollo de los niños(as) y consecuentemente en la etapa escolar, por lo que necesitarían atención temprana y prolongada que los ayuden a superar sus dificultades (Schults et al., 2013; Vohr, 2014). Entre las complicaciones biomédicas tempranas más frecuentemente encontradas en estos niños(as) destacan las de causa respiratoria como la Displasia Broncopulmonar (DBP), las complicaciones y secuelas causadas por la Hemorragia Intraventricular (HIV) y la Leucomalacia Periventricular (LPV), además de la Retinopatía del Prematuro (ROP) (Salas et al., 2006).

Cuando se hacen presentes estas complicaciones biomédicas después del parto, es altamente probable la presencia de consecuencias negativas posteriores en el desarrollo. De estos niños, aquellos que han presentado daño evidente y demostrable a través de exámenes y procedimientos médicos, son considerados de alto riesgo para eventuales diagnósticos de patologías, siendo susceptibles a tener retraso o trastornos en su desarrollo. Por el contrario, quienes presentan escasas alteraciones asociadas, son considerados como un grupo de bajo riesgo (Ribeiro et al., 2017).

Desde la neuropatología del daño cerebral en niños prematuros, la Leucomalacia Periventricular (LPV) y las anomalías neuronales y/o axonales acompañantes, la Hemorragia Intraventricular (HIV) de matriz germinal grave, especialmente con Infarto

Hemorrágico Periventricular, entre otros daños a estructuras cerebrales, provocan las mayores alteraciones cognitivas, lingüísticas y motrices (Volpe, 2009). Los estudios de neuroimagen indican que la LPV en sus diversas formas es la más común, y ocurre en el 50% o más de los niños de muy bajo peso al nacer. Debido a que las anomalías cerebrales, ya sea neuronales y/o axonales, acompañan principalmente a la LPV, se ha preferido el término *Encefalopatía del Prematuro* para este grupo de alteraciones (Volpe, 2009). Una de las mayores consecuencias del daño cerebral en el niño(a) prematuro, son las dificultades motoras y la parálisis cerebral, en donde la prevalencia de esta última es de un 14.6% en niños(as) extremadamente prematuros, 6.2% en muy prematuros y 0.7% en prematuros moderados a tardíos (Himpens et al., 2010)

Son los niños(as) nacidos de menos de 32 semanas (muy prematuros o severos), sumado a un peso menor a 1500 g. al nacer, quienes presentan el mayor riesgo de alteraciones cerebrales y posteriores déficits cognitivos. Se suman como factores que se reiteran relevantes en el desarrollo cognitivo: el soporte familiar, nivel socioeconómico, nivel educativo de los padres y las complicaciones biomédicas (Mangin et al., 2017; Nyman et al., 2017). En diversos estudios se ha detectado que estos niños(as) tienen altas tasas de dificultades educativas, problemas conductuales y de salud en general comparados con los niños(as) nacidos de término (Taylor et al., 2004).

Las investigaciones con neuroimagen han indicado un desarrollo atípico en la trayectoria neural en niños nacidos muy prematuros, desde muy temprana edad y que se mantienen hasta la adultez (Allin et

al., 2011; Duerden et al., 2013; Ment et al., 2009; Nagy et al., 2011). En relación con las diferentes funciones neuropsicológicas, los estudios muestran que rinden significativamente más bajo que los niños de término en tareas visoperceptivas, visoconstructivas, en lenguaje, memoria de trabajo u operativa y atención en comparación con los niños(as) nacidos de término, afectando posteriormente el aprendizaje y rendimiento en la etapa escolar (Anderson, 2014; Bhutta et al., 2002; Dall'Oglio et al., 2010; Kerr-Wilson et al., 2012; Luciana, 2003; Varela et al., 2020; Wolke et al., 2008).

Dada la magnitud de este problema, es que se hace necesario realizar una revisión de las funciones neuropsicológicas (tanto cognitivas como socio emocionales afectivas) más afectadas en los niños(as) nacidos prematuros, y así analizar su impacto en los aprendizajes escolares y las medidas tempranas necesarias que se deben tomar para aminorar las consecuencias adversas en su desarrollo. A continuación, se describirán las diferentes funciones neuropsicológicas de forma separada, considerando que el funcionamiento de estas se presenta como redes que interactúan durante el transcurso de la vida de todo ser humano. Se abordarán las dificultades que presentan los niños(as) prematuros en ellas y cómo repercuten durante la etapa escolar.

### **Desarrollo y dificultades en atención en el niño(a) prematuro(a)**

La atención visual es un conjunto de procesos gobernados por una red neural, la cual se desarrolla durante la infancia y niñez, y que nos permite filtrar la información proveniente del mundo visual, seleccionando que es relevante e inhibiendo la que no lo es (Oakes y Amso, 2018). El

modelo del sistema atencional propuesto por Posner y Petersen (1990), describe tres aspectos o redes involucradas durante la atención: (1) de alerta, (2) orientación y (3) atención ejecutiva, en los cuales subyace una red de estructuras neurales, que llevan a cabo diferentes procesos cognitivos como lo son orientar y mantener nuestra atención, mantener la alerta frente la detección de estímulos, planificar, desarrollar estrategias y entregar una respuesta durante la resolución de un problema (Petersen y Posner, 2012). La importancia del adecuado desarrollo de la atención desde temprana edad recae en que es un factor crucial durante el aprendizaje ya que cumple un rol protagónico como parte del desempeño escolar (Posner y Rothbart, 2014).

En el caso de niños(as) nacidos prematuros, estudios previos han indicado que presentan dificultades a nivel atencional desde muy temprana edad, comenzando en la infancia y durante la niñez (ver van de Weijer-Bergsma et al., 2008, para una revisión en infantes y preescolares), extendiéndose luego hacia la etapa escolar. Por ejemplo, se han reportado dificultades a nivel de atención selectiva y sostenida en niños(as) muy prematuros y extremadamente prematuros evaluados a los 6 y 7 años de edad cuando son comparados con niños(as) nacidos de término (Atkinson y Braddick, 2007; Marlow et al., 2007). Siguiendo esta línea, en otro estudio de Anderson et al. (2011) en donde se evaluó a niños(as) de 8 años de edad nacidos extremadamente prematuros y/o con peso extremadamente bajo, se reportaron dificultades a nivel de atención visual, específicamente en aspectos relacionados a la atención selectiva, sostenida, dividida y al cambiar de atención. Además, se han reportado en niños(as) muy prematuros evaluados a los 7 años 6 meses de edad, problemas

atencionales producidos por respuestas lentas y dificultades en memoria de trabajo visoespacial (de Kieviet et al., 2012).

Como se planteó previamente, debido a las alteraciones cerebrales que presentan los niños(as) tempranamente debido a la baja edad gestacional y/o bajo peso al nacer, existe un alto riesgo de presentar trastornos en las diferentes funciones neuropsicológicas. En este sentido, uno de los trastornos más prevalentes que ha sido estudiado en estos niños(as) es la presencia de sintomatología asociada al Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH), en donde la prevalencia va de un 9 a 11% en niños(as) muy prematuros y/o muy bajo peso al nacer, y un 17% a un 20% en niños(as) prematuros extremos y/o extremadamente bajo peso. Las dificultades atencionales a pesar de poder ser observadas desde muy temprana edad suelen ser diagnosticadas cuando los niños(as) ingresan recién a la escuela, impactando fuertemente durante esta etapa (Johnson y Marlow, 2011).

### **Desarrollo y dificultades en los sistemas de memoria en el niño(a) prematuro(a)**

La memoria es un sistema altamente complejo que por medio de la codificación y almacenamiento permite la recuperación de distintos tipos de información (Gazzaniga, 2009; Keil, 2013). Diversos estudios señalan que las experiencias tempranas son las que permitirían el conocimiento del mundo y, en consecuencia, hacer predicciones sobre este. En lo anterior es fundamental el rol que adquiere la memoria para almacenar y recuperar experiencias (implícita y/o explícita) y que, finalmente permite el aprendizaje (Nadel y Hardt, 2011).

El desarrollo de la memoria se encuentra estrechamente relacionado con la

maduración de las diferentes regiones cerebrales. Por la complejidad que adquieren los sistemas de memoria y la extensa variedad de otros sistemas a la cual se encuentra ligada, es que se hace difícil atribuir su desarrollo a una región en específico (Keil, 2013). No obstante, Munakata (2004) menciona que la integración completa de una capacidad de memoria adulta estaría relacionada con el desarrollo de áreas y conexiones formadas durante la infancia. Las áreas y/o sistemas de mayor relevancia serían el córtex prefrontal, el córtex posterior y el hipocampo. Dichas áreas serían no solo las responsables de almacenar nuevas experiencias que permiten el aprendizaje, sino que también información en línea que permite el funcionamiento cotidiano.

Los diferentes sistemas de memoria han demostrado ser predictores importantes en el rendimiento académico (Berkowitz y Stern, 2018; Diamond, 2013). Por ejemplo, diversos estudios señalan que la memoria de trabajo tiene un rol fundamental en el aprendizaje dada la importancia que esta tiene en la mantención de actividades en línea y, por consiguiente, permitir el funcionamiento de otras dimensiones neuropsicológicas (Diamond, 2013; Swanson y Alloway, 2012). Junto con lo anterior, y también relacionado a la etapa escolar, se ha descrito que la memoria de trabajo verbal sería una función relevante en el proceso lecto-escritor (Nevo y Breznitz, 2011). Específicamente, la memoria de trabajo verbal sería importante para el deletreo y la lectura de palabras. Por otro lado, y respecto a lo dicho sobre el aprendizaje construido a partir de experiencias, es necesario notar que la memoria a largo plazo (implícita y explícita) es aquella que juega un rol fundamental en este proceso.

Diversos autores señalan que la memoria de trabajo sería una de las funciones neuropsicológicas más afectadas en el niño(a) prematuro (Carlier y Harmony, 2020; Fernandez-Baizan et al., 2020; Ford et al., 2017; Lee et al., 2017; Luu et al., 2011). Las dificultades en la memoria, tendría a la base un desarrollo neuropsicológico atípico que impactaría no solo en edades tempranas, sino también durante toda la etapa escolar, siendo la memoria visual y verbal las más afectadas en prematuros de muy bajo peso (Luu et al., 2011). Se ha estudiado que los daños en la memoria en general en dicha población pueden producirse debido a dificultades en las redes cortico-hipocampales (Aanes et al., 2019; Nosarti y Froudish-Walsh, 2016).

La memoria de trabajo verbal sería un componente típicamente afectado en niños(as) prematuros, por tanto, es esperable que esta población pueda tener dificultades con el proceso lecto-escritor durante la etapa escolar (Brandenburg et al., 2015). Incluso se ha indicado que la memoria de trabajo verbal sería un mediador importante en la motivación intrínseca de los niños(as), la cual impacta directamente en el rendimiento y éxito escolar (Alloway y Alloway, 2010). Pascoe et al. (2018) en un estudio realizado en niños(as) prematuros extremos, encontró que la curiosidad y el dominio personal (componentes de la motivación intrínseca) impactan directamente al funcionamiento de la memoria de trabajo verbal, y estas a su vez en habilidades de deletreo y lectura de palabras. El mismo estudio encontró que la memoria de trabajo visoespacial afecta directamente las habilidades matemáticas en el niño(a) prematuro extremo.

Por otro lado, se ha encontrado que los niños(as) prematuros tienen dificultades con

la memoria episódica (recordar eventos) y memoria prospectiva (intención de acciones), cuando son comparados a los 7 y 9 años con sus respectivos pares de término (Ford et al., 2017). Se ha sugerido que los problemas en ambos tipos de memoria podrían afectar el éxito y rendimiento académico. Por ejemplo, problemas en la memoria episódica podría repercutir en el conocimiento fáctico en tareas cotidianas como recordar eventos, realización de esquemas corporales, entre otros (Greenberg y Verfaellie, 2010). Además, la memoria prospectiva podría acarrear problemas conductuales, debido a la desorganización en acciones o conductas futuras.

#### **Desarrollo y dificultades de las funciones visoperceptivas: habilidades visoespaciales y visoconstructivas en el niño(a) prematuro(a)**

Para comprender el desarrollo de las habilidades visoespaciales y visoconstructivas, se hace necesario recordar que el sistema visual tiene dos subsistemas corticales: el sistema ventral que se encarga de identificar lo que vemos (sistema llamado *what*, en inglés, y que refiere a qué es lo que vemos, el cual tiene vías que se dirigen desde el lóbulo occipital al lóbulo temporal) y el sistema dorsal que se encarga de ubicar espacialmente lo visto (sistema llamado *where*, en inglés, y que refiere al dónde se ubica el estímulo, el cual tiene vías que se dirigen desde el lóbulo occipital al lóbulo parietal). Estas vías trabajan conjuntamente y son apoyadas por el desarrollo de las habilidades perceptuales visoespaciales y visomotrices, es decir, en la interacción del sistema visual y el motor (McIntosh y Schenk, 2009; Rosselli et al., 2010).

El niño(a) durante su primer año de vida comienza a interactuar con los objetos (los alcanza, los agarra, los arroja) y a entender que se pueden percibir de distinta manera, por ejemplo, los objetos se perciben a diferentes distancias en relación con uno mismo o en relación con otros objetos (Rosselli et al., 2010). Por tanto, el desarrollo de estas habilidades serían el resultado de habilidades motoras y espaciales que se van complejizando, en donde el sistema visual (dorsal y ventral) tienen un papel relevante en permitir la exploración del ambiente. Si a esto se suma el desarrollo y control de las extremidades, el niño(a) podrá tener acceso a los objetos y a su propio desplazamiento, aprendiendo las dimensiones espaciales, complejizando su motricidad fina y desarrollando además un adecuado control ejecutivo (lóbulos frontales) (Rosselli et al., 2010).

En la etapa escolar se hace relevante desarrollar aptitudes visoespaciales, visoatencionales, así como motrices finas. Es decir, el niño(a) que presenta un desarrollo neurotípico debe distinguir y apreciar la localización del objeto en el espacio, la relación espacial entre los objetos y el reconocimiento del objeto mismo. Cuando existen problemas específicos visoespaciales puede haber dificultades en la organización espacial de la escritura, organización numérica de las matemáticas, dificultad en la copia y en el dibujo (Marrón et al., 2011).

Dathe et al. (2020) encontraron que los niños(as) muy prematuros tienen menos habilidades y más altas tasas de retraso en el desarrollo de la percepción visual, en la motricidad fina y en las habilidades visomotoras que los niños(as) nacidos de término. Las dificultades pueden observarse en posturas tensas de sus dedos, en el

requerir más tiempo para completar una tarea que utilice su motricidad fina y un mayor gasto de energía cognitiva para cualquier actividad motriz. Todo lo anterior podría eventualmente perjudicar su desarrollo y aprendizajes sobre todo en la escritura. Similares conclusiones son las reportadas en la investigación de van Veen et al. (2019), en donde se encontró que los niños(as) nacidos muy prematuros o severos, a pesar de tener resultados cognitivos en rango promedio a la edad de 5 años, tienen habilidades matemáticas más deficientes y una escasa habilidad en percepción visual en comparación con sus pares nacidos de término. En un metaanálisis realizado por Geldof et al. (2012) se recalca la importancia de evaluar y seguir estas habilidades a temprana edad antes del inicio de la escolaridad.

Perez-Roche et al. (2016) enfatizan que la prematuridad y el bajo peso al nacer aumentan el riesgo de alteración visoperceptivo y visomotriz. Al evaluar a niños(as) prospectivamente entre los 5 y los 13 años, determinaron que estas habilidades deficitarias se asocian con un rendimiento pobre en matemáticas y lectura en la escuela. A pesar de que estos hallazgos fueron encontrados en edades posteriores, los autores igualmente sugieren fortalecer estas capacidades cognitivas visuales específicas antes de la edad escolar, tratando con ello de disminuir sus consecuencias.

Respecto de los resultados al intervenir estas habilidades, van Veen et al. (2018) precisan que luego de las terapias y/o el apoyo escolar, hay resultados que evidencian mejoras en las habilidades motrices, cuando estas se aplican entre los 5 y 6 años, es decir, en el período de transferencia entre la educación preescolar

y escolar o primaria. Los autores consultados insisten en la evaluación e intervención temprana para niños(as) muy prematuros y extremos con bajo peso al nacer.

### **Desarrollo y dificultades del lenguaje y la literacidad en el niño(a) prematuro(a)**

El lenguaje es una de las habilidades que se considera crucial dentro del desarrollo del ser humano, debido al impacto y su relación con el desarrollo de otras dimensiones como, por ejemplo, la memoria, las funciones ejecutivas (FE) y la atención, entre otros. El lenguaje se desarrolla desde temprana edad, siendo la competencia comunicativa fundamental para niños(as) y jóvenes a nivel educativo, social, psicológico y económico (Beard, 2018).

En el caso de niños(as) nacidos prematuros, estudios previos indican que las alteraciones asociadas al lenguaje que se observan durante la infancia están relacionadas frecuentemente con algún tipo de daño o disfunción cerebral que ocurre a temprana edad (Vohr, 2014). En este sentido, los niños(as) prematuros presentan un alto riesgo de presentar diferentes trastornos y dificultades en esta habilidad cognitiva debido a las secuelas cerebrales producto de la baja edad gestacional y/o bajo peso al nacer. Sumado a esto, estudios recientes reportan que el número de días de ventilación asistida y el nivel de vocabulario de la madre en niños(as) que han nacido muy prematuros, predeciría el desempeño del lenguaje posterior a los 10 años de edad (Stipdonk et al., 2020). Un análisis similar, es el que realizó Soares et al., (2017) al relacionar factores de riesgo de presentar dificultades en el lenguaje, encontrando las mayores asociaciones a la presencia de HIV, DBP, edad materna menor a 18 años durante el parto, peso al nacer menor a 1000

g. y un periodo de hospitalización prolongada (15-30 días como mínimo). Estos autores concluyen, que la prematuridad por sí misma no sería un factor de riesgo para el desarrollo del lenguaje, sino la presencia de otras alteraciones asociadas a esta.

Las dificultades reportadas en estudios previos en niños(as) prematuros abarcan diferentes aspectos y niveles del lenguaje. Por ejemplo, es frecuente encontrar en estos niños(as) retrasos en la adquisición del lenguaje expresivo y comprensivo, así como también en habilidades de procesamiento, articulación y déficits fonológicos (Barre et al., 2011; Vohr, 2014). Se evidencia que el retraso de lenguaje expresivo es posible detectarlo tempranamente, siendo este persistente en el tiempo (Aylward, 2002). Además, se ha indicado un alto riesgo de presentar diagnóstico y sintomatología asociada a trastornos de la comunicación como el Trastorno del Espectro Autista (TEA). Específicamente, se ha reportado que un 8% de niños(as) extremadamente prematuros presentarían diagnóstico de TEA a los 11 años de edad, y que a través del uso de cuestionarios como el M-CHAT (Modified-Checklist for Autism in toddlers questionnaire) niños(as) muy prematuros y/o muy bajo peso al nacer presentan entre un 21-25% de sintomatología relacionada a este trastorno a los 2 años de edad (Johnson y Marlow, 2009).

Como se planteó previamente, el lenguaje presenta una estrecha relación con otras habilidades cognitivas como las FE, las cuales han despertado un gran interés debido a que el subcomponente de memoria de trabajo denominado bucle fonológico, el cual procesa y almacena contenidos verbales, puede contribuir a un déficit en la adquisición del vocabulario cuando se



presenta deficitario (Archibald y Gathercole, 2007). En relación con lo anterior, Sansavini et al. (2007) al evaluar niños(as) prematuros moderados y muy prematuros sanos encontraron diferencias significativas en tareas de repetición de pseudopalabras, en tareas gramaticales y en medidas cognitivas, sugiriendo la presencia de dificultades cuando se requiere de una mayor competencia de la memoria de trabajo fonológica para lograr con éxito esta tarea.

En otro estudio en relación con las FE y el lenguaje, en el cual analizaron la memoria de trabajo verbal, control inhibitorio, planificación y habilidades lingüísticas en un grupo de 151 prematuros de bajo riesgo (sin complicaciones biomédicas), que fueron evaluados cuando tenían 4 y 5 años, encontraron que los niños(as) prematuros no obtienen puntajes más bajos que los niños(as) de término en todas las tareas evaluadas. Ellos concluyen que la memoria verbal y los procesos inhibitorios serían buenos predictores de la comprensión gramatical (Pérez-Pereira et al., 2017).

Finalmente, un hito importante que ocurre durante la etapa escolar es el aprendizaje de la lectura. Una de las habilidades lingüísticas que está fuertemente relacionada con el desarrollo de la lectura, es la conciencia fonológica que, se define como una habilidad metalingüística que nos permite manipular los sonidos dentro de las palabras (Hulme et al., 2012). En el caso de niños(as) muy prematuros, se ha encontrado que presentan dificultades en el desarrollo de esta habilidad, siendo un predictor relacionado con el éxito de la adquisición de la lectura en estos niños(as) y también de otras habilidades como el deletreo (Wocadlo y Rieger, 2007). Un reciente estudio longitudinal de Borchers et al. (2019), reportó que niños(as) prematuros nacidos

entre 22 y 32 semanas de gestación, y evaluados a los 6 y 8 años de edad, presentan dificultades en tareas de conciencia fonológica, habilidades lingüísticas, FE y CI no-verbal (Coeficiente Intelectual), siendo estas además predictores del desempeño lector.

### **Desarrollo y dificultades de las funciones ejecutivas en el niño(a) prematuro(a)**

Dentro de las funciones neuropsicológicas que se presentan deficitarias en niños(as) prematuros durante su desarrollo, cobran especial relevancia las observadas a nivel de FE. Esto, debido a la estrecha relación que existe entre el correcto desarrollo de éstas con el éxito escolar posterior (Zelazo et al., 2016).

Las FE son definidas como las capacidades mentales esenciales que nos permiten concentrarnos y poner atención al momento de resolver un objetivo específico, para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente (Lezak, 1982). Para Diamond (2013) las FE se describen como un procesamiento del tipo *top-down*, siendo funciones esenciales para la vida, la salud física y mental, con un rol importante en la concentración y atención y, por ende, para el éxito académico. Esta autora define como ejes centrales de las FE a los siguientes procesos: (1) inhibición, control inhibitorio y control de interferencias, (2) memoria de trabajo y (3) flexibilidad cognitiva, las cuales estarían involucradas en tareas de mayor orden como son la planificación, la resolución de problemas y el razonamiento. Este tipo de tareas constituye parte de la inteligencia fluida, la cual también es esencial para el éxito escolar o académico bajo el diseño curricular centrado en el sujeto o en problemas (Berkowitz y Stern, 2018).

Existe una estrecha relación entre las FE con el desarrollo a nivel cerebral de los lóbulos frontales, más específicamente, las regiones prefrontales o corteza prefrontal (CPF), las cuales están encargadas del control, la organización y la coordinación de diversas funciones cognitivas, respuestas emocionales y comportamientos, mediante un amplio conjunto de funciones de autorregulación (Tirapu-Ustárroz et al., 2008). Los cambios estructurales y funcionales de la CPF dependen tanto de la maduración a través de procesos biológicos, como de la cantidad y calidad de las experiencias que proporciona el medio ambiente en el desarrollo de los niños(as) (Hackman y Farah, 2009).

En el caso de los niños(as) prematuros, estudios previos han indicado la presencia de dificultades en el desarrollo de las FE, debido a alteraciones cerebrales que se observan a nivel de la CPF (ver Sun y Buys, 2012, para una revisión). Taylor y Clark (2016) plantean que las dificultades en las FE son más evidentes en el prematuro extremo y/o muy bajo peso y muy prematuros y/o muy bajo peso al nacer. Estos autores mencionan que estas dificultades no son solo cognitivas, sino que también demuestran pobres habilidades de autorregulación emocional. Sin embargo, Caravale et al. (2005) también reportan dificultades, pero en niños(as) prematuros moderados de 3-4 años de edad relacionadas con la memoria de trabajo espacial, como también con la atención sostenida, procesamiento visoespacial y algunos aspectos del lenguaje. Sugieren que el hallazgo de dificultades específicas en niños(as) prematuros con bajo peso al nacer debe considerarse de tal modo de desarrollar intervenciones educativas y de rehabilitación para mejorar los resultados cognitivos y conductuales, dada la creciente

evidencia de que la prematuridad está asociada con la morbilidad neuropsicológica a largo plazo en la infancia y en la adolescencia.

Dentro de las habilidades relacionadas a las FE que se han encontrado deficitarias, estudios previos reportan que niños(as) prematuros presentan déficit a nivel de control inhibitorio, memoria de trabajo y planificación (Mulder et al., 2009). Otro estudio reporta resultados similares en niños(as) muy prematuros evaluados entre los 4 y 12 años de edad, donde se observan dificultades en fluidez verbal, respuesta inhibitoria, planificación y memoria de trabajo espacial y verbal (Aarnoudse-Moens et al., 2012). Un aspecto fundamental de las FE es el rol de la memoria de trabajo en el desempeño de las matemáticas (Raghubar et al., 2010). En el caso de niños(as) nacidos prematuros, se ha reportado que las dificultades en el rendimiento en matemáticas en la etapa escolar se deben posiblemente a dificultades en habilidades de procesamiento espacial y memoria de trabajo espacial, las cuales han demostrado ser importantes para el desarrollo de habilidades numéricas como, por ejemplo, el contar (ver Simms et al., 2013, para una revisión).

### **Desarrollo y dificultades socioemocionales y afectivas en el niño(a) prematuro(a)**

- Desde lo biológico: El temperamento El temperamento comprende varias dimensiones de la conducta, que se conceptualizan como las diferencias individuales que hacen su aparición en la infancia, son relativamente estables a lo largo del tiempo, configurando la base de la personalidad posterior del niño(a) (Goldsmith et al., 1987). El temperamento ha sido estudiado desde diferentes enfoques,

que consisten en que los rasgos de éste tienen sustrato heredable y están influenciados por factores ambientales (Cassiano et al., 2020).

Actualmente, el estudio del temperamento en niños(as) prematuros se centra en el enfoque del estilo conductual de Thomas y Chess (citado en Rothbart y Bates, 2007) y el enfoque psicobiológico de Rothbart (Derryberry y Rothbart, 1988). Teniendo en cuenta estos enfoques es que el temperamento se ha definido como las diferencias individuales constitucionalmente basadas en la reactividad y autorregulación, en los ámbitos del afecto, la actividad y la atención (Rothbart y Bates, 2007).

Según los padres y/o cuidadores, los niños(as) prematuros tienen un temperamento más difícil que los recién nacidos de término, además de ritmos irregulares en funciones como alimentación, sueño y eliminación, una mayor sensibilidad perceptiva y una mayor activación motora; todas, dimensiones típicamente asociadas con aspectos de afecto negativo (Gennaro et al., 1990; Hughes et al., 2002; Klein et al., 2013; Meier et al., 2003). Todo lo anterior indicaría que los niños(as) prematuros, sobre todo aquellos que tuvieron una larga hospitalización y fueron sometidos a múltiples procedimientos invasivos, presentan un retraso en el desarrollo de patrones conductuales organizados, con un desarrollo de autorregulación deficiente relacionada con una mayor afectividad negativa y un menor control de esfuerzo, especialmente del control atencional (Cosentino-Rocha et al., 2014; Klein et al., 2013). Se ha investigado respecto a que el temperamento medido entre los 13 y los 20 meses de edad puede influir en la adquisición del lenguaje a los 20 meses a través de la atención y de un perfil del niño(a)

que sea emocionalmente positivo (Dixon y Smith, 2000).

- Desde lo neurobiológico y ambiental

En los prematuros, al verse alteradas las habituales condiciones de un nacimiento de término, se perturba el desarrollo psíquico y relacional (Serrano, 2009). Debido a estas condiciones al nacer, se podrían producir además estados traumáticos en la infancia que desencadenan alteraciones psicobiológicas, las cuales impactan la cognición, el afecto y el comportamiento (Schore, 2001). Esto, sumado a que los padres se ven enfrentados a circunstancias como un embarazo interrumpido, una ruptura y una separación inicial con una o varias hospitalizaciones de larga duración y con un bebé percibido como en peligro de muerte y con riesgo de anomalías y secuelas (Serrano, 2009).

Es frecuente que los padres de niños(as) prematuros inicien la crianza luego del alta hospitalaria, con sentimientos de angustia e incertidumbre. El cuidado del niño(a) se puede volver ambivalente, además se generan dificultades en la relación de pareja y en la interacción con los otros hijos. Cuando la condición del bebé prematuro se añade a otros factores como el elevado nivel de estrés familiar, los bajos recursos o la aparición de complicaciones biomédicas, multiplican las probabilidades de establecer relaciones afectivas ansiosas (Allen et al., 2004).

Los problemas asociados con el nacimiento de niños(as) muy prematuros y/o con bajo peso de nacimiento parecen ser un denominador común a un tipo de apego relacionado con dificultades en el desarrollo de relaciones sociales, a pesar de una crianza sensible por parte de los cuidadores (Wolke et al., 2014). Los niños(as) nacidos(as) prematuramente con retrasos

en su desarrollo (lo que provoca llanto frecuente, incomodidad y reacciones adversas a los estímulos), tienen una mayor posibilidad de generar con sus cuidadores un apego inseguro (Cox et al., 2000).

Existen investigaciones que muestran la relación entre haber sido niños(as) prematuros de muy bajo peso y alteraciones psiquiátricas posteriores, tales como inatención, ansiedad y dificultades sociales y emocionales (Johnson y Marlow, 2011). Estudios realizados en Inglaterra dan cuenta que los sujetos nacidos en condiciones de muy prematuro, durante la adolescencia y en la adultez, son más propensos a la hospitalización por psicosis, trastorno bipolar, depresión y otros trastornos asociados a ansiedad, en mayor proporción que los nacidos de término (Nosarti et al., 2008, 2012).

Se hace muy necesario continuar con investigaciones en torno al desarrollo de personalidad en niños(as) con antecedente de prematuridad, dado el aumento progresivo en la sobrevivencia y porque tienen mayor riesgo de presentar alteraciones de salud mental en la adolescencia y adultez (Varela-Moraga y Morales-Dastres, 2015). Respecto de las intervenciones tempranas y las acciones que aminoran el impacto negativo de la angustia neonatal, está el comportamiento parental sensible y no hostil de la madre. Esto se ha visto que atenúa el efecto del estrés asociado al dolor en el prematuro y los problemas de comportamiento evaluados a los 18 meses de edad (Vinall et al., 2013).

En síntesis, el nacimiento prematuro influye en algunos rasgos del temperamento de un niño(a) prematuro(a), específicamente en la atención y el alto nivel de actividad (Cassiano et al., 2020). Las investigaciones futuras en el temperamento del prematuro y

las diferencias que hacen de ellos un grupo tan heterogéneo, deberían incluir evaluar las condiciones biológicas del parto, las complicaciones biomédicas y su impacto en el prematuro, el tiempo de permanencia en el hospital el cual es estresante para el niño(a) y su familia, sumado al estar constantemente expuesto al dolor.

Hasta aquí se han revisado las diversas funciones neuropsicológicas que permiten con su estimulación y uso diario, alcanzar los distintos aprendizajes tanto en niños(as) como en adolescentes, además de las dificultades que presentan los niños(as) prematuros en éstas. A continuación, los desafíos a los que se ve enfrentado un niño(a) en la etapa escolar y qué apoyos necesitan los nacidos prematuramente en el contexto educativo cuando presentan dificultades en el desarrollo de las funciones neuropsicológicas.

### **Desafíos en la etapa escolar**

Las funciones neuropsicológicas son un pilar fundamental en el aprendizaje escolar ya que permiten el adecuado desarrollo y funcionamiento del niño(a) durante esta etapa educativa (Fiorello et al., 2010). Si bien las funciones neuropsicológicas comprenden un sinnúmero de procesos cognitivos-conductuales, socioemocionales y afectivos, aquellas funciones que son claves dependen directamente del diseño del currículum adoptado por la escuela. Es así como currículums educativos con orientación en los sujetos y en los problemas (*subject-centered* y *problem-centered*, en inglés) requerirán de funciones neuropsicológicas de mayor orden como son las FE (Berkowitz y Stern, 2018). Mientras que aquellos orientados al aprendizaje (*learned-centered*, en inglés) requerirán de otro tipo funciones mayormente asociadas a

sistemas motivacionales y afectivos (Simpson y Balsam, 2015).

Todas las funciones cognitivas participan en el proceso de aprendizaje, sin embargo, para Castillo-Parra et al. (2009) un adecuado desempeño escolar requiere de una mayor capacidad de memoria durante los primeros años de escolaridad, y a medida que aumenta la edad, las FE y la atención comienzan a jugar un papel fundamental en el aprendizaje. Robinson en el año 2012 menciona que independientemente del currículum implementado, se debe incluir la atención y la memoria como base del rendimiento y del aprendizaje, ya que ambos procesos ocupan un rol fundamental para el procesamiento de la información y, por ende, para el aprendizaje (Robinson, 2012). Diamond (2012) señala que estos procesos ocurren sin esfuerzo y de manera natural, por tanto, se entiende que el aprendizaje en su fase inicial (entrada) no tendría una demanda cognitiva alta.

Por otro lado, diversos autores señalan que el currículum dominante en la mayor parte de los países, tradicionalmente se ha concebido como un aprendizaje centrado en el sujeto (Goodson, 1993; McNeil, 2013). Este hecho hace que, como se mencionó anteriormente, las funciones neuropsicológicas de alto orden, generalmente asociadas a las FE, sean necesarias para lograr un adecuado aprendizaje.

Son estas funciones las que abordan los aspectos más distintivos del ser humano relacionados con la conducta, con la capacidad de anticipar el futuro, de responder a un mundo social complejo y en el conocimiento de uno mismo (Tirapu-Ustároz et al., 2008), por lo que su afectación produce alteraciones en todo ámbito de la vida humana.

Respecto de la etapa escolar, se hace necesario distinguir dos tipos de avances que ocurren en dicho contexto con los niños(as): el primero, tiene que ver con la complejidad del currículum escolar, el cual se espera que vaya aumentando a medida que se avanza en la trayectoria educativa. Mientras que, por otro lado, se sabe que existe una maduración intrínseca del sujeto en cuanto a su aprendizaje y desarrollo de estructuras y funciones cerebrales; a medida que el niño(a) crece, es esperable que su desarrollo se consolide en base a aprendizajes previos a la vez que biológicamente su cerebro madura. En ambos casos, es importante referirse a los aspectos neurofisiológicos que lo fundamentan. Las FE generalmente se encuentran circunscritas a la corteza prefrontal, a pesar de usar otras vías neurales las cuales conectan finalmente a ésta (Caballero et al., 2016; Frank, 2006). Las investigaciones demuestran que la corteza prefrontal toma un tiempo extenso para su maduración (alrededor de 20 años) al compararla con otras regiones cerebrales (Caballero et al., 2016; Diamond et al., 2007). Por tanto, es esperable que en el transcurso escolar los niños(as) desarrollen paulatinamente las FE asociadas a los sustratos cerebrales en procesos de maduración ya mencionados.

Así como el desarrollo de estas funciones depende de un programa genético establecido, los estímulos y oportunidades que provee el medio son necesarios y la educación formal tiene un rol significativo (Yoldi, 2015). En investigaciones se ha podido establecer que el buen desempeño académico tiene relación recíproca con el grado de desarrollo de las FE (Stelzer y Cervigni, 2011), por lo que se sugiere un trabajo escolar explícito sobre ellas. En la

literatura destacan como funciones a estimular, los recursos atencionales, la monitorización de la propia conducta, los estados emocionales y motivacionales, el control inhibitorio, la flexibilidad cognitiva y la memoria operativa. Sin embargo, hay cinco claves que propician el éxito: creatividad para pensar en soluciones nunca antes consideradas, flexibilidad para apreciar diferentes perspectivas, autocontrol para resistir las tentaciones y hacer otras cosas dejando de lado las tareas, memoria de trabajo u operativa para manipular muchos datos al mismo tiempo y, por último, disciplina para permanecer enfocado en las tareas hasta finalizarlas (Diamond y Lee, 2011).

Las más recientes investigaciones dan cuenta de cómo se han usado las medidas obtenidas de las FE y los resultados de la actividad electrofisiológica cerebral para mejorar la motivación en el contexto escolar proporcionando información a los educadores sobre los niveles de atención y participación de los niños(as) en actividades escolares. Uno de los hallazgos es que los mejores resultados académicos se obtienen cuando las actividades escolares comienzan más tarde en el día, y que las actividades físicas de moderadas a vigorosas preparan de mejor manera el funcionamiento cerebral de los niños(as). Por tanto, temas como las matemáticas que dependen en gran medida de las FE podrían programarse más tarde en el día, y las actividades como educación física y recreos, realizarlas antes de las clases que tienen temas más complejos (Zelazo et al., 2016).

### **Cómo apoyar a niños(as) prematuros en contexto escolar**

En el contexto escolar se hace necesario contar con funciones cognitivas y

socioemocionales afectivas que permitan rendir de manera eficiente para lograr los aprendizajes esperados. Pero ¿qué sucede con la cognición en general y con el CI de los niños(as) prematuros, sobre todo de aquellos nacidos muy prematuros o extremos y de bajo peso?

Un número importante de investigaciones han encontrado que, como grupo, los niños(as) muy prematuros muestran un retraso en el desarrollo cognitivo y motor en comparación con los niños(as) nacidos de término (Luciana, 2003), evidenciándose una asociación entre prematuridad y bajos puntajes en medidas de CI (Kerr-Wilson et al., 2012). Las actuales cohortes de niños(as) prematuros y de bajo peso muestran puntuaciones en el CI dentro de rangos normativos, pero significativamente más bajos que sus homólogos de término (Bhutta et al., 2002; Kerr-Wilson et al., 2012). Sin embargo, se ha encontrado que los niños(as) extremadamente prematuros tienen las más altas tasas de déficit intelectual (Anderson y Doyle, 2008).

Cuando se han evaluado, a la edad de 5 años a los niños(as) prematuros extremos y de muy bajo peso al nacer, en habilidades cognitivas y al mismo tiempo en su funcionamiento neuropsicológico, se determinó que las habilidades cognitivas evaluadas correspondían a la norma, pero no así el rendimiento neuropsicológico dado que los niños(as) del grupo de prematuros rendían significativamente más bajo. En esta investigación sus autores concluyen que si los niños(as) sólo hubiesen sido evaluados con pruebas de inteligencia habrían sido clasificados como normales, sin embargo, al aplicar una batería de evaluación neuropsicológica se detectan varias funciones deficitarias (Lind et al., 2011). En otro estudio en el cual participaron niños(as)

prematuros de bajo riesgo (sin complicaciones biomédicas demostrables) al evaluarlos con pruebas cognitivas no se encontraron diferencias en su desempeño en relación con niños(as) nacidos de término. Las conclusiones indican que no parecen presentar retraso cognitivo hasta la edad de 60 meses (Pérez-Pereira et al. 2020). Lo anterior da cuenta de la heterogeneidad de esta condición. Por tanto, es muy importante construir un perfil neuropsicológico, luego de la evaluación para determinar las habilidades o destrezas presentes como también las debilidades o falencias que deban ser estimuladas.

De las múltiples investigaciones publicadas, las dificultades que reiteradamente se presentan en los niños(as) con antecedente de prematuridad tienen relación con el funcionamiento ejecutivo y el sistema atencional, el lenguaje y las habilidades visoperceptivas. Las más comprometidas y que perjudican el aprendizaje escolar son por lejos las FE y el lenguaje. Por lo anterior, es imprescindible trabajar estimulando de manera paralela ambas para luego incorporar en la intervención a las capacidades visoespaciales y visoconstructivas.

Mientras que las habilidades lingüísticas se estimulan día a día en diversos contextos (familiar, social y escolar) y, sobre todo a través de intervenciones profesionales específicas (en contexto educativo y clínico), las tareas asociadas a las FE rara vez se enseñan, pero cuando es posible hacerlo en el contexto clínico y escolar se ha visto que mejoran (Canet-Juric et al., 2017). Si se suma a lo anterior un nivel socioeconómico óptimo, el desempeño en éstas aumenta (Ghiglione et al., 2011).

Hay varios tipos de actividades que mejoran las FE en los niños(as) y que pueden

aplicarse a aquellos con antecedente de prematuridad. Por ejemplo, los juegos guiados, las actividades aeróbicas, las artes marciales, los juegos de computador y yoga (meditación /relajación). En todos ellos, el objetivo es fortalecer la percepción y las capacidades atencionales, siendo imprescindibles la práctica guiada y el apoyo tutorial (Diamond y Lee, 2011).

De los estudios realizados en donde se utilizaron juegos de computador (u ordenador) para estimular las FE se determinó que la utilización de videojuegos tiene ventajas y desventajas. Permiten mejorar algunas tareas a través de la práctica del juego mismo, sin embargo, los autores consideran que debieran existir un mayor número de investigaciones que den cuenta respecto que si estas mejoras son realmente extrapolables a las demandas del mundo real. El entrenamiento de FE parece transferirse a las actividades de la vida diaria de modo limitado (i.e., en el mejoramiento de la memoria de trabajo u operativa, pero no el control inhibitorio ni la velocidad de procesamiento). Se necesitan aún más estudios al respecto (Boot et al., 2008).

En cuanto a actividades recreativas y su asociación con el mejoramiento de las FE, se determinó que los deportes pueden beneficiar más que el ejercicio aeróbico. Esto, porque los deportes desafían en mayor medida las FE (requieren atención sostenida, memoria operativa, control inhibitorio), además de traer alegría, orgullo, sentido de pertenencia y vínculos, aspectos que alejan el estrés y la tristeza que sí las perjudican. Las actividades como deportes aeróbicos, yoga o artes marciales deben estar presentes siempre en el currículum escolar (Diamond y Lee, 2011). La mayor importancia de esto es que los ejercicios aeróbicos generan cambios fisiológicos

generales en el cuerpo (aumento del flujo sanguíneo y cambios específicos en el cerebro que lo benefician) (Best, 2012). Un elemento clave es la voluntad del niño(a) respecto a dedicarle tiempo a la actividad, que esté motivado, que sea feliz, por ello la necesidad que estas actividades estén incluidas en el plan de estudios al mismo tiempo que en la vida diaria. El modelo de educación Montessori (Britton, 2001) es un ejemplo de este enfoque, dado que incentiva la integración mente-cuerpo y las prácticas y rutinas de atención plena (Lillard, 2011).

Es relevante al poner en práctica estas actividades que contribuyen a las mejoras del funcionamiento ejecutivo y atencional, aumentar los períodos de intervención y la frecuencia de éstos con el objetivo de no solo impactar en los niños(as) sino también en los docentes, entregándoles herramientas para organizar sus clases en función de la estimulación de las FE realizando prácticas docentes cotidianas (Raver et al., 2011).

Por último, no se puede dejar de mencionar que, en el contexto escolar, se hace imprescindible poner en práctica todas estas actividades, que las instituciones educativas promuevan la formación de los docentes y la constitución de equipos de trabajo, de tal modo que se puedan implementar estos programas en los cuales el uso de las FE por parte de los niños y niñas, sea finalmente en situaciones reales de aprendizaje, también como parte de las relaciones interpersonales entre compañeros y docentes, así como en todo ámbito de participación social (Yoldi, 2015).

### Conclusión

Los niños(as) prematuros(as) son un grupo heterogéneo, debido a los múltiples factores

que impactan en su desarrollo: condiciones de nacimiento (semanas de gestación y peso al nacer), complicaciones biomédicas, nivel socioeconómico, nivel educativo de los padres (en especial de la madre), entorno familiar que brinda o no las ayudas necesarias y un contexto educativo con profesionales que estén preparados para entregar las adecuaciones curriculares y ayudas necesarias frente a niños(as) con necesidades educativas especiales. Los niños(as) prematuros requieren por largo tiempo apoyo de profesionales sanitarios y educativos, además de una comunidad que los incluya y los haga sentirse parte importante. Como sociedad tenemos aún tareas pendientes con ellos.

### Referencias

- Aanes, S., Bjuland, K. J., Sripada, K., Sølsnes, A. E., Grunewaldt, K. H., Håberg, A., Løhaugen, G. C., y Skranes, J. (2019). Reduced hippocampal subfield volumes and memory function in school-aged children born preterm with very low birthweight (VLBW). *NeuroImage. Clinical*, 23, 101857. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2019.101857>
- Aarnoudse-Moens, C. S. H., Duivenvoorden, H. J., Weisglas-Kuperus, N., Van Goudoever, J. B., y Oosterlaan, J. (2012). The profile of executive function in very preterm children at 4 to 12 years: Executive function in very preterm children. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 54(3), 247–253. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.04150.x>
- Allen, E. C., Manuel, J. C., Legault, C., Naughton, M. J., Pivor, C., y O'Shea, T. M. (2004). Perception of child vulnerability among mothers of former premature



- infants. *Pediatrics*, 113(2), 267–273. <https://doi.org/10.1542/peds.113.2.267>
- Allin, M. P. G., Kontis, D., Walshe, M., Wyatt, J., Barker, G. J., Kanaan, R. A. A., McGuire, P., Rifkin, L., Murray, R. M., y Nosarti, C. (2011). White matter and cognition in adults who were born preterm. *PloS One*, 6(10), e24525. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024525>
- Alloway, T. P., y Alloway, R. G. (2010). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of Experimental Child Psychology*, 106(1), 20–29. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2009.11.003>
- Anderson, P. J. (2014). Neuropsychological outcomes of children born very preterm. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 19(2), 90–96. <https://doi.org/10.1016/j.siny.2013.11.012>
- Anderson, P. J., y Doyle, L. W. (2008). Cognitive and educational deficits in children born extremely preterm. *Seminars in Perinatology*, 32(1), 51–58. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2007.12.009>
- Anderson, P. J., De Luca, C. R., Hutchinson, E., Spencer-Smith, M. M., Roberts, G., Doyle, L. W., y Victorian Infant Collaborative Stud. (2011). Attention problems in a representative sample of extremely preterm/extremely low birth weight children. *Developmental Neuropsychology*, 36(1), 57–73. <https://doi.org/10.1080/87565641.2011.540538>
- Archibald, L. M. D., y Gathercole, S. E. (2007). Nonword repetition in specific language impairment: More than a phonological short-term memory deficit. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(5), 919–924. <https://doi.org/10.3758/BF03194122>
- Atkinson, J., y Braddick, O. (2007). Visual and visuocognitive development in children born very prematurely. *Progress in Brain Research*, 164, 123–149. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(07\)64007-2](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(07)64007-2)
- Aylward, G. P. (2002). Cognitive and neuropsychological outcomes: More than IQ scores. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 8(4), 234–240. <https://doi.org/10.1002/mrdd.10043>
- Barre, N., Morgan, A., Doyle, L. W., y Anderson, P. J. (2011). Language abilities in children who were very preterm and/or very low birth weight: A meta-analysis. *The Journal of Pediatrics*, 158(5), 766–774.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2010.10.032>
- Beard, A. (2018). Speech, language and communication: A public health issue across the lifecourse. *Paediatrics and Child Health*, 28(3), 126–131. <https://doi.org/10.1016/j.paed.2017.12.004>
- Berkowitz, M., y Stern, E. (2018). Which cognitive abilities make the difference? Predicting academic achievements in advanced stem studies. *Journal of Intelligence*, 6(4), 48. <https://doi.org/10.3390/jintelligence6040048>
- Best, J. R. (2012). Exergaming immediately enhances children's executive function. *Developmental Psychology*, 48(5), 1501–1510. <https://doi.org/10.1037/a0026648>
- Bhutta, A. T., Cleves, M. A., Casey, P. H., Cradock, M. M., y Anand, K. J. S. (2002). Cognitive and behavioral outcomes of school-aged children who were born preterm: A meta-analysis. *JAMA*, 288(6),

728.  
<https://doi.org/10.1001/jama.288.6.728>
- Blencowe, H., Cousens, S., Chou, D., Oestergaard, M., Say, L., Moller, A.-B., Kinney, M., y Lawn, J. (2013). Born Too Soon: The global epidemiology of 15 million preterm births. *Reproductive Health*, 10(Suppl. 1), 1–14.  
<https://doi.org/10.1186/1742-4755-10-S1-S2>
- Boot, W. R., Kramer, A. F., Simons, D. J., Fabiani, M., y Gratton, G. (2008). The effects of video game playing on attention, memory, and executive control. *Acta Psychologica*, 129(3), 387–398.  
<https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2008.09.005>
- Borchers, L. R., Bruckert, L., Travis, K. E., Dodson, C. K., Loe, I. M., Marchman, V. A., y Feldman, H. M. (2019). Predicting text reading skills at age 8 years in children born preterm and at term. *Early Human Development*, 130, 80–86.  
<https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2019.01.012>
- Brandenburg, J., Kleszczewski, J., Fischbach, A., Schuchardt, K., Büttner, G., y Hasselhorn, M. (2015). Working memory in children with learning disabilities in reading versus spelling: Searching for overlapping and specific cognitive factors. *Journal of Learning Disabilities*, 48(6), 622–634.  
<https://doi.org/10.1177/0022219414521665>
- Britton, L. (2001). *Jugar y aprender—El método Montessori*. Paidós.
- Caballero, A., Granberg, R., y Tseng, K. Y. (2016). Mechanisms contributing to prefrontal cortex maturation during adolescence. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 70, 4–12.  
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.05.013>
- Canet-Juric, L., Andrés, M. L., García-Coni, A., Richard, y Burin, D. (2017). Desempeño en memoria de trabajo e indicadores comportamentales: Relaciones entre medidas directas e indirectas. *Interdisciplinaria*, 34(2), 369–387.
- Caravale, B., Tozzi, C., Albino, G., y Vicari, S. (2005). Cognitive development in low-risk preterm infants at 3–4 years of life. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, 90(6), F474 LP-F479.  
<https://doi.org/10.1136/adc.2004.070284>
- Carlier, M. E. M., y Harmony, T. (2020). Development of auditory sensory memory in preterm infants. *Early Human Development*, 145, 105045.  
<https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2020.105045>
- Cassiano, R. G. M., Provenzi, L., Linhares, M. B. M., Gaspardo, C. M., y Montiroso, R. (2020). Does preterm birth affect child temperament? A meta-analytic study. *Infant Behavior and Development*, 58, 101417.  
<https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2019.101417>
- Castillo-Parra, G., Gómez, E., y Ostrosky-Solís, F. (2009). Relación entre las funciones cognitivas y el nivel de rendimiento académico en niños. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 9(1), 41–54.  
<http://nebula.wsimg.com/7ea050d5f179f836566840700104db97?AccessKeyId=F7A1C842D9C24A6CB962&disposition=0&alloworigin=1>
- Cosentino-Rocha, L., Klein, V., y Linhares, M. (2014). Effects of preterm birth and gender on temperament and behavior in children. *Infant Behavior and Development*, 37(3), 446–456.  
<https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2014.04.0>

03

- Cox, S. M., Hopkins, J., y Hans, S. L. (2000). Attachment in preterm infants and their mothers: Neonatal risk status and maternal representations. *Infant Mental Health Journal*, 21(6), 464–480. [https://doi.org/10.1002/1097-0355\(200011/12\)21:6<464::AID-IMHJ5>3.0.CO;2-V](https://doi.org/10.1002/1097-0355(200011/12)21:6<464::AID-IMHJ5>3.0.CO;2-V)
- Dall'Oglio, A., Rossiello, B., Coletti, M., Bultrini, M., De Marchis, C., Rava, L., Caselli, C., Paris, S., y Cuttini, M. (2010). Do healthy preterm children need neuropsychological follow-up? Preschool outcomes compared with term peers. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 52(10), 955–961. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2010.03730.x>
- Dathe, A.-K., Jaekel, J., Franzel, J., Hoehn, T., Felderhoff-Mueser, U., y Huening, B. M. (2020). Visual perception, fine motor, and visual-motor skills in very preterm and term-born children before school entry—observational cohort study. *Children*, 7(12), 276. <https://doi.org/10.3390/children7120276>
- de Kieviet, J. F., van Elburg, R. M., Lafeber, H. N., y Oosterlaan, J. (2012). Attention problems of very preterm children compared with age-matched term controls at school-age. *The Journal of Pediatrics*, 161(5), 824–829. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2012.05.010>
- Delnord, M., y Zeitlin, J. (2019). Epidemiology of late preterm and early term births –An international perspective. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, 24(1), 3–10. <https://doi.org/10.1016/j.siny.2018.09.001>
- Derryberry, D., y Rothbart, M. K. (1988). Arousal, affect, and attention as components of temperament. *Journal of Personality and Social Psychology*, 55(6), 958–966. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.55.6.958>
- Diamond, A. (2012). The early development of executive functions. En E. Bialystok y F. I. M. Craik (Eds.), *Lifespan Cognition: Mechanisms of Change* (Cap. 6). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195169539.003.0006>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Diamond, A., Barnett, W. S., Thomas, J., y Munro, S. (2007). Preschool program improves cognitive control. *Science*, 318(5855), 1387–1388. <https://doi.org/10.1126/science.1151148>
- Diamond, A., y Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333(6045), 959–964. <https://doi.org/10.1126/science.1204529>
- Dixon, W. E., y Smith, P. H. (2000). Links Between Early Temperament and Language Acquisition. *Merrill-Palmer Quarterly*, 46(3), 417–440. <https://www.jstor.org/stable/23093739>
- Duerden, E. G., Taylor, M. J., y Miller, S. P. (2013). Brain development in infants born preterm: looking beyond injury. *Seminars in Pediatric Neurology*, 20(2), 65–74. <https://doi.org/10.1016/j.spen.2013.06.007>
- Fernandez-Baizan, C., Caunedo-Jimenez, M., Martinez, J. A., Arias, J. L., Mendez, M., y Solis, G. (2020). Development of visuospatial memory in preterm infants: A new paradigm to assess short-term and working memory. *Child Neuropsychology*, 1–21.

- <https://doi.org/10.1080/09297049.2020.1847264>
- Fiorello, C. A., Hale, J. B., Decker, S. L., y Coleman, S. (2010). Neuropsychology in school psychology. En E. García-Vázquez, T. D. Crespi y C. Riccio (Eds.), *Handbook of education, training, and supervision of school psychologists in school and community* (Vol. 1: Foundations of professional practice, pp. 213–231). Routledge/Taylor & Francis Group.
- Ford, R. M., Griffiths, S., Neulinger, K., Andrews, G., Shum, D. H. K., y Gray, P. H. (2017). Impaired prospective memory but intact episodic memory in intellectually average 7- to 9-year-olds born very preterm and/or very low birth weight. *Child Neuropsychology*, 23(8), 954–979. <https://doi.org/10.1080/09297049.2016.1216091>
- Frank, M. J. (2006). Hold your horses: A dynamic computational role for the subthalamic nucleus in decision making. *Neural Networks*, 19(8), 1120–1136. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2006.03.006>
- Gazzaniga, M. S. (2009). *The cognitive neurosciences*. MIT press.
- Geldof, C. J. A., van Wassenaeer, A. G., de Kieviet, J. F., Kok, J. H., y Oosterlaan, J. (2012). Visual perception and visual-motor integration in very preterm and/or very low birth weight children: A meta-analysis. *Research in Developmental Disabilities*, 33(2), 726–736. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.08.025>
- Gennaro, S., Tulman, L., y Fawcett, J. (1990). Temperament in preterm and full-term infants at three and six months of age. *Merrill-Palmer Quarterly*, 36(2), 201–215. <https://www.jstor.org/stable/23087231>
- Ghiglione, M., Filippetti, V. A., Manucci, V., y Apaz, A. (2011). Programa de intervención, para fortalecer funciones cognitivas y lingüísticas, adaptado al currículo escolar en niños en riesgo por pobreza. *Interdisciplinaria*, 28, 17–36. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=18022327002>
- Goldenberg, R. L., Culhane, J. F., Iams, J. D., y Romero, R. (2008). Epidemiology and causes of preterm birth. *The Lancet*, 371(9606), 75–84. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60074-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60074-4)
- Goldsmith, H. H., Buss, A. H., Plomin, R., Rothbart, M. K., Thomas, A., Chess, S., Hinde, R. A., y McCall, R. B. (1987). Roundtable: What is temperament? Four approaches. *Child Development*, 58(2), 505–529.
- Goodson, I. (1993). *School Subjects and curriculum change: Studies in curriculum history*. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9780203169087>
- Greenberg, D. L., y Verfaellie, M. (2010). Interdependence of episodic and semantic memory: Evidence from neuropsychology. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(5), 748–753. <https://doi.org/10.1017/S1355617710000676>
- Hackman, D. A., y Farah, M. J. (2009). Socioeconomic status and the developing brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 13(2), 65–73. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.11.003>
- Himpens, E., Oostra, A., Franki, I., Vansteelandt, S., Vanhaesebrouck, P., y den Broeck, C. V. (2010). Predictability of cerebral palsy in a high-risk NICU population. *Early Human Development*, 86(7), 413–417. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2010.05.019>

- Howson, C. P., Kinney, M. V., McDougall, L., Lawn, J. E., y the Born Too Soon Preterm Birth Action Group. (2013). Born Too Soon: Preterm birth matters. *Reproductive Health*, 10(1), S1. <https://doi.org/10.1186/1742-4755-10-S1-S1>
- Hughes, M., Shults, J., McGrafth, J., y Medoff, B. (2002). Temperament characteristics of premature infants in the first year of life. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 23(6), 430–435. <https://doi.org/10.1097/00004703-200212000-00006>
- Hulme, C., Bowyer-Crane, C., Carroll, J. M., Duff, F. J., y Snowling, M. J. (2012). The causal role of phoneme awareness and letter-sound knowledge in learning to read: Combining intervention studies with mediation analyses. *Psychological Science*, 23(6), 572–577. <https://doi.org/10.1177/0956797611435921>
- Johnson, S., y Marlow, N. (2009). Positive screening results on the modified checklist for autism in toddlers: Implications for very preterm populations. *The Journal of Pediatrics*, 154(4), 478–480. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2008.11.028>
- Johnson, S., y Marlow, N. (2011). Preterm birth and childhood psychiatric disorders. *Pediatric Research*, 69, 11–18. <https://doi.org/10.1203/PDR.0b013e318212faa0>
- Keil, F. (2013). *Developmental psychology: The growth of mind and behavior*. WW Norton & Company.
- Kerr-Wilson, C. O., MacKay, D. F., Smith, G. C. S., y Pell, J. P. (2012). Meta-analysis of the association between preterm delivery and intelligence. *Journal of Public Health (Oxford, England)*, 34(2), 209–216. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdr024>
- Kilbride, H. W., Thorstad, K., y Daily, D. K. (2004). Preschool outcome of less than 801-gram preterm infants compared with full-term siblings. *Pediatrics*, 113(4), 742–747. <https://doi.org/10.1542/peds.113.4.742>
- Klein, V., Rocha, L., Martínez, F., Putnam, S., y Linhares, M. (2013). Temperament and behavior problems in toddlers born preterm and very low birth weight. *The Spanish Journal of Psychology*, 16(18), 1–9. <https://doi.org/doi:10.1017/sjp.2013.30>
- Lee, C. S. C., Pei, J., Andrew, G., A Kerns, K., y Rasmussen, C. (2017). Effects of working memory training on children born preterm. *Applied Neuropsychology. Child*, 6(4), 281–296. <https://doi.org/10.1080/21622965.2016.1161513>
- Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology*, 17(1–4), 281–297. <https://doi.org/10.1080/00207598208247445>
- Lillard, A. S. (2011). Mindfulness practices in education: Montessori's approach. *Mindfulness*, 2(2), 78–85. <https://doi.org/10.1007/s12671-011-0045-6>
- Lind, A., Korkman, M., Lehtonen, L., Lapinleimu, H., Parkkola, R., Matomäki, J., Haataja, L., y Tht Pipari Study Group. (2011). Cognitive and neuropsychological outcomes at 5 years of age in preterm children born in the 2000s: Preterm children born in the 2000s. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 53(3), 256–262. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2010.03828.x>

- Luciana, M. (2003). Cognitive development in children born preterm: Implications for theories of brain plasticity following early injury. *Development and Psychopathology*, 15(4), 1017–1047. <https://doi.org/10.1017/S095457940300049X>
- Luu, T. M., Ment, L., Allan, W., Schneider, K., y Vohr, B. R. (2011). Executive and memory function in adolescents born very preterm. *Pediatrics*, 127(3). <https://doi.org/10.1542/peds.2010-1421>
- Mangin, K. S., Horwood, L. J., y Woodward, L. J. (2017). Cognitive development trajectories of very preterm and typically developing children. *Child Development*, 88(1), 282–298. <https://doi.org/10.1111/cdev.12585>
- Marlow, N., Hennessy, E. M., Bracewell, M. A., Wolke, D., y EPICure Study Group. (2007). Motor and executive function at 6 years of age after extremely preterm birth. *Pediatrics*, 120(4), 793–804. <https://doi.org/10.1542/peds.2007-0440>
- Marrón, E. M., Alisente, J. L. B., Izaguirre, N. G., y Rodríguez, B. G. (2011). *Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica*. Editorial UOC.
- McIntosh, R. D., y Schenk, T. (2009). Two visual streams for perception and action: Current trends. *Neuropsychologia*, 47(6), 1391–1396. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.02.009>
- McNeil, L. M. (2013). *Contradictions of control: School structure and school knowledge*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203947586>
- Meier, P., Wolke, D., Gutbrod, T., y Rust, L. (2003). The influence of infant irritability on maternal sensitivity in a sample of very premature infants. *Infant and Child Development*, 12(2), 159–166. <https://doi.org/10.1002/icd.284>
- Ment, L., Kesler, Sh., Vohr, B., Katz, K., Baumgartner, H., Schneider, K., Delancy, S., Silbereis, J., Duncan, Ch., Constable, R., Makuch, R., y Reiss, A. (2009). Longitudinal brain volume changes in preterm and term control subjects during late childhood and adolescence. *Pediatrics*, 123(2), 503–511. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-0025>
- Mulder, H., Pitchford, N. J., Hagger, M. S., y Marlow, N. (2009). Development of executive function and attention in preterm children: A systematic review. *Developmental Neuropsychology*, 34(4), 393–421. <https://doi.org/10.1080/87565640902964524>
- Munakata, Y. (2004). Computational cognitive neuroscience of early memory development. *Developmental Review*, 24(1), 133–153. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2003.09.008>
- Nadel, L., y Hardt, O. (2011). Update on memory systems and processes. *Neuropsychopharmacology*, 36(1), 251–273. <https://doi.org/10.1038/npp.2010.169>
- Nagy, Z., Lagercrantz, H., y Hutton, C. (2011). Effects of preterm birth on cortical thickness measured in adolescence. *Cerebral Cortex*, 21(2), 300–306. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhq095>
- Nevo, E., y Breznitz, Z. (2011). Assessment of working memory components at 6 years of age as predictors of reading achievements a year later. *Journal of Experimental Child Psychology*, 109(1), 73–90. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2010.09.010>
- Nosarti, C., y Froudust-Walsh, S. (2016). Alterations in development of hippocampal and cortical memory mechanisms following very preterm birth.

- Developmental Medicine & Child Neurology*, 58, 35–45. <https://doi.org/10.1111/dmcn.13042>
- Nosarti, C., Christina, H., Mats, L., Sven, C., Larry, R., y Robin, M. (2008). Preterm birth and psychiatric outcome in adolescence and early adulthood: A study using the Swedish national registers. *Schizophrenia Research*, 102(1-3, Suppl. 2), 171. [https://doi.org/10.1016/S0920-9964\(08\)70521-8](https://doi.org/10.1016/S0920-9964(08)70521-8)
- Nosarti, C., Reichenberg, A., Murray, R. M., Cnattingius, S., Lambe, M. P., Yin, L., MacCabe, J., Rifkin, L., & Hultman, C. M. (2012). Preterm birth and psychiatric disorders in young adult life. *Archives of General Psychiatry*, 69(6), 610–617. <https://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2011.1374>
- Nyman, A., Korhonen, T., Munck, P., Parkkola, R., Lehtonen, L., y Haataja, L. (2017). Factors affecting the cognitive profile of 11-year-old children born very preterm. *Pediatric Research*, 82(2), 324–332. <https://doi.org/10.1038/pr.2017.64>
- Oakes, L., y Amso, D. (2018). Development of visual attention. En J. T. Wixted (Ed.), *Stevens' Handbook of Experimental Psychology and Cognitive Neuroscience* (pp. 1–33). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781119170174.epcn401>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Clasificación internacional de enfermedades* (11a ed.). <https://icd.who.int/es>
- Pascoe, L., Spencer-Smith, M., Giallo, R., Seal, M. L., Georgiou-Karistianis, N., Nosarti, C., Josev, E. K., Roberts, G., Doyle, L. W., Thompson, D. K., y Anderson, P. J. (2018). Intrinsic motivation and academic performance in school-age children born extremely preterm: The contribution of working memory. *Learning and Individual Differences*, 64, 22–32. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.04.005>
- Pérez-Pereira, M., Fernández, P. M., Gómez-Taibo, L. M., Martínez-López, Z., y Arce, C. (2020). A follow-up study of cognitive development in low-risk preterm children. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 2380. <https://doi.org/10.3390/ijerph17072380>
- Pérez-Pereira, M., Peralbo, M., y Veleiro, A. (2017). Executive functions and language development in pre-term and full-term children. En A. Auza Benavides y R. G. Schwartz (Eds.), *Language development and disorders in Spanish-speaking children* (Vol. 14, pp. 91–112). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-53646-0\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-53646-0_4)
- Perez-Roche, T., Altemir, I., Giménez, G., Prieto, E., González, I., Peña-Segura, J. L., Castillo, O., y Pueyo, V. (2016). Effect of prematurity and low birth weight in visual abilities and school performance. *Research in Developmental Disabilities*, 59, 451–457. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.10.002>
- Petersen, S. E., y Posner, M. I. (2012). The attention system of the human brain: 20 years after. *Annual Review of Neuroscience*, 35(1), 73–89. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-062111-150525>
- Posner, M. I., y Petersen, S. E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13(1), 25–42. <https://doi.org/10.1146/annurev.ne.13.030190.000325>
- Posner, M. I., y Rothbart, M. K. (2014). Attention to learning of school subjects.

- Trends in Neuroscience and Education*, 3(1), 14–17. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2014.02.003>
- Raghubar, K. P., Barnes, M. A., y Hecht, S. A. (2010). Working memory and mathematics: A review of developmental, individual difference, and cognitive approaches. *Learning and Individual Differences*, 20(2), 110–122. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.10.005>
- Raver, C. C., Jones, S. M., Li-Grining, C., Zhai, F., Bub, K., y Pressler, E. (2011). CSRP's impact on low-income preschoolers' preacademic skills: Self-regulation as a mediating mechanism. *Child Development*, 82(1), 362–378. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01561.x>
- Ribeiro, C. da C., Pachelli, M. R. de O., Amaral, N. C. de O., y Lamônica, D. A. C. (2017). Habilidades do desenvolvimento de crianças prematuras de baixo peso e muito baixo peso. *CoDAS*, 29(1). <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20162016058>
- Robinson, P. (2012). Abilities to learn: Cognitive abilities. En N. M. Seel (Ed.), *Encyclopedia of the sciences of learning* (pp. 17–20). Springer US. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6\\_620](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_620)
- Rosselli, M., Matute, E., y Ardila, A. (2010). *Neuropsicología del desarrollo infantil*. El Manual Moderno.
- Rothbart, M. K., y Bates, J. E. (2007). Temperament. En N. Eisenberg (Ed.), *Handbook of child psychology. Social, emotional, and personality development* (Vol. III). <https://doi.org/10.1002/9780470147658.chpsy0303>
- Salas, R., Sanhueza, L., y Maggi, L. (2006). Factores de riesgo y seguimiento clínico en prematuros menores de 1000 gramos. *Revista Chilena de Pediatría*, 77(6), 577–588. <https://doi.org/10.4067/S0370-41062006000600004>
- Sansavini, A., Guarini, A., Alessandroni, R., Faldella, G., Giovanelli, G., y Salvioli, G. (2007). Are early grammatical and phonological working memory abilities affected by preterm birth? *Journal of Communication Disorders*, 40(3), 239–256. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2006.06.009>
- Schore, A. N. (2001). The effects of early relational trauma on right brain development, affect regulation, and infant mental health. *Infant Mental Health Journal*, 22(1-2), 201–269. [https://doi.org/10.1002/1097-0355\(200101/04\)22:1<201::AID-IMHJ8>3.0.CO;2-9](https://doi.org/10.1002/1097-0355(200101/04)22:1<201::AID-IMHJ8>3.0.CO;2-9)
- Schults, A., Tulviste, T., y Haan, E. (2013). Early vocabulary in full term and preterm Estonian children. *Early Human Development*, 89(9), 721–726. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2013.05.004>
- Serrano, F. G. (2009). Nacer de nuevo: La crianza de los niños prematuros: La relación temprana y el apego. *Revista de La Sociedad Española de Psiquiatría y Psicoterapia del Niño y del Adolescente*, 48(2), 61–80. <https://www.sepyrna.com/documentos/psiquiatria48.pdf>
- Simms, V., Cragg, L., Gilmore, C., Marlow, N., y Johnson, S. (2013). Mathematics difficulties in children born very preterm: Current research and future directions. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 98(5), F457–F463. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2013-303777>
- Simpson, E. H., y Balsam, P. D. (2015). The



- behavioral neuroscience of motivation: An overview of concepts, measures, and translational applications. In E. H. Simpson y P. D. Balsam (Eds.), *Behavioral neuroscience of motivation* (Vol. 27, pp. 1–12). Springer International Publishing.  
[https://doi.org/10.1007/7854\\_2015\\_402](https://doi.org/10.1007/7854_2015_402)
- Soares, A., Silva, K., y Zuanetti, P. (2017). Risk factors for language development associated with prematurity. *Audiology Communication Research*, 22, e1745.  
<https://doi.org/10.1590/2317-6431-2016-1745>
- Stelzer, F., y Cervigni, M. A. (2011). Desempeño académico y funciones ejecutivas en infancia y adolescencia. Una revisión de la literatura. *Revista de Investigación en Educación*, 9(1), 148–156.
- Stipdonk, L. W., Dudink, J., Utens, E. M. W. J., Reiss, I. K., y Franken, M.-C. J. P. (2020). Language functions deserve more attention in follow-up of children born very preterm. *European Journal of Pediatric Neurology*, 26, 75–81.  
<https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2020.02.004>
- Sun, J., y Buys, N. (2012). Early executive function deficit in preterm children and its association with neurodevelopmental disorders in childhood: A literature review. *International Journal of Adolescent Medicine and Health*, 24(4), 291–299.  
<https://doi.org/10.1515/ijamh.2012.042>
- Swanson, H. L., y Alloway, T. P. (2012). Working memory, learning, and academic achievement. En K. R. Harris, S. Graham, T. Urdan, C. B. McCormick, G. M. Sinatra, y J. Sweller (Eds.), *APA educational psychology handbook, Vol 1: Theories, constructs, and critical issues*. (pp. 327–366). American Psychological Association.  
<https://doi.org/10.1037/13273-012>
- Taylor, H. G., y Clark, C. A. C. (2016). Executive function in children born preterm: Risk factors and implications for outcome. *Seminars in Perinatology*, 40(8), 520–529.  
<https://doi.org/10.1053/j.semperi.2016.09.004>
- Taylor, H. G., Minich, N. M., Klein, N., y Hack, M. (2004). Longitudinal outcomes of very low birth weight: Neuropsychological findings. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10(2), 149–163.  
<https://doi.org/10.1017/S1355617704102038>
- Tirapu-Ustárroz, J., García-Molina, A., Luna-Lario, P., Roig-Rovira, T., y Pelegrín-Valero, C. (2008). Modelos de funciones y control ejecutivo (I). *Revista de Neurología*, 46(11), 684–692.  
<https://doi.org/10.33588/rn.4611.2008119>
- van de Weijer-Bergsma, E., Wijnroks, L., y Jongmans, M. J. (2008). Attention development in infants and preschool children born preterm: A review. *Infant Behavior and Development*, 31(3), 333–351.  
<https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2007.12.003>
- van Veen, S., Aarnoudse-Moens, C. S. H., Oosterlaan, J., van Sonderen, L., de Haan, T. R., van Kaam, A. H., y van Wassenaer-Leemhuis, A. G. (2018). Very preterm born children at early school age: Healthcare therapies and educational provisions. *Early Human Development*, 117, 39–43.  
<https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2017.12.010>
- van Veen, S., van Wassenaer-Leemhuis, A. G., van Kaam, A. H., Oosterlaan, J., y

- Aarnoudse-Moens, C. S. H. (2019). Visual perceptive skills account for very preterm children's mathematical difficulties in preschool. *Early Human Development*, 129, 11–15. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2018.12.018>
- Varela-Moraga, V., y Morales-Dastres, P. (2015). Exploración de los componentes de la estructura de la personalidad en desarrollo de niños preescolares con antecedente de prematuridad extrema. *Revista Chilena de Neuro-Psiquiatría*, 53(1), 8–17. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272015000100002>
- Varela, V., Torres, F., Rosselli, M., y Quezada, C. (2020). Neuropsychological assessment of Chilean children with a history of extreme prematurity: An exploratory study. *Applied Neuropsychology. Child*, 9(1), 56–67. <https://doi.org/10.1080/21622965.2018.1510328>
- Vinall, J., Miller, S. P., Synnes, A. R., y Grunau, R. E. (2013). Parent behaviors moderate the relationship between neonatal pain and internalizing behaviors at 18 months corrected age in children born very prematurely. *Pain*, 154(9), 1831–1839. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.05.050>
- Vohr, B. R. (2014). Language and hearing outcomes of preterm infants. *Seminars in Perinatology*, 40(8), 510–519.
- Volpe, J. (2009). Brain injury in premature infants: A complex amalgam of destructive and developmental disturbances. *The Lancet. Neurology*, 8(1), 110–124. [https://doi.org.uchile.idm.oclc.org/10.1016/S1474-4422\(08\)70294-1](https://doi.org.uchile.idm.oclc.org/10.1016/S1474-4422(08)70294-1)
- Wocadlo, C., y Rieger, I. (2007). Phonology, rapid naming and academic achievement in very preterm children at eight years of age. *Early Human Development*, 83(6), 367–377. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2006.08.001>
- Wolke, D., Eryigit-Madzwamuse, S., y Gutbrod, T. (2014). Very preterm/very low birthweight infants' attachment: Infant and maternal characteristics. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 99(1), F70–F75. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2013-303788>
- Wolke, D., Samara, M., Bracewell, M., y Marlow, N. (2008). Specific language difficulties and school achievement in children born at 25 weeks of gestation or less. *Journal of Pediatrics*, 152(2), 256–262. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2007.06.043>
- Yoldi, A. (2015). Las funciones ejecutivas: Hacia prácticas educativas que potencien su desarrollo. *Páginas de Educación*, 8(1), 72–98.
- Zelazo, P. D., Blair, C. B., y Willoughby, M. T. (2016). *Executive function: Implications for education*. National Center for Education Research. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED570880.pdf>