

IX Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología  
XXIV Jornadas de Investigación XIII Encuentro de Investigadores en Psicología  
del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos  
Aires, 2017.

## **Perfil de funciones ejecutivas en dislexia: heterogeneidad, problemas teóricos y metodológicos.**

Herrera, María Inés y Baliarda, María Florencia.

Cita:

Herrera, María Inés y Baliarda, María Florencia (2017). *Perfil de funciones ejecutivas en dislexia: heterogeneidad, problemas teóricos y metodológicos*. IX Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XXIV Jornadas de Investigación XIII Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-067/193>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/eRer/psQ>

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.*

# PERFIL DE FUNCIONES EJECUTIVAS EN DISLEXIA: HETEROGENEIDAD, PROBLEMAS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS

Herrera, María Inés; Baliarda, María Florencia

Universidad Católica Argentina - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - Hospital Italiano de Buenos Aires. Argentina

---

## RESUMEN

La dislexia es un trastorno específico del aprendizaje de origen neurobiológico, que se caracteriza principalmente por un déficit en la decodificación fonológica. Sin embargo, aún no resulta claro si otros déficits cognitivos contribuyen al trastorno, como por ejemplo impedimentos en funciones ejecutivas (FFEE). La presente revisión recopila estudios de los últimos 10 años sobre el perfil ejecutivo en dislexia, realizados en niños que hablan diferentes lenguas. Entre las FFEE que se vieron repetidamente afectadas en los estudios se encuentran la memoria de trabajo, la fluencia verbal, la flexibilidad cognitiva y la inhibición cognitiva. Sin embargo, no existiría un acuerdo respecto de cuál es el perfil de FFEE que caracteriza a los niños disléxicos. Problemas teóricos y metodológicos podrían explicar dicha heterogeneidad y serán discutidos en el presente trabajo. La resolución de dichos problemas contribuiría al diseño de estudios en el área, necesarios para la adecuada planificación de tratamientos para la dislexia.

### Palabras clave

Dislexia, Perfil de funciones ejecutivas, Heterogeneidad, Problemas teóricos y metodológicos

## ABSTRACT

PROFILE OF EXECUTIVE FUNCTIONS IN DYSLEXIA: HETEROGENEITY, THEORETICAL AND METHODOLOGICAL PROBLEMS

Dyslexia is a specific learning disorder of neurobiological origin, which is mainly characterized by a deficit in phonological decoding. However, it is still not clear whether other cognitive deficits contribute to the disorder, such as impairments in executive functions. This review compiles studies from the last 10 years on the executive profile in dyslexia, performed in children who speak different languages. Working memory, verbal fluency, cognitive flexibility and cognitive inhibition are among the executive functions that were repeatedly affected in the studies. However, there is no agreement as to what the executive functions profile is for dyslexic children. Theoretical and methodological problems could explain this heterogeneity and will be discussed in the present work. The resolution of such problems would contribute to the design of studies in the area, necessary for the adequate planning of treatments for dyslexia.

### Key words

Dyslexia, Profile of executive functions, Heterogeneity, Theoretical and methodological problems

## 1. Introducción

La dislexia es definida por la Sociedad Internacional de la Dislexia como un trastorno específico del aprendizaje de origen neurobiológico, caracterizado por dificultades en el reconocimiento de palabras preciso y/o fluente, acompañadas por pobre capacidad de decodificación y ortografía. Estas dificultades derivan de un déficit en el componente fonológico del lenguaje, que resulta inesperado en relación a las restantes capacidades cognitivas y la provisión de instrucción formal efectiva. Entre las dificultades secundarias, se incluyen problemas en la comprensión lectora y reducida experiencia lectora, que afectan el vocabulario y el conocimiento general (Lyon, Shaywitz, S. E. & Shaywitz, B. A., 2003). Si bien el déficit fonológico es el más aceptado en la dislexia por la comunidad científica internacional, continúa el debate respecto de si es el único déficit cognitivo que contribuye al trastorno (Nittroer & Pennington, 2010). Desde principios de siglo, ya comenzó a pensarse que los disléxicos podrían presentar otros déficits además del fonológico, a partir de las variaciones morfológicas extendidas por todo el cerebro que se encontraron en estudios post-mortem de pacientes disléxicos (Brown et al., 2001, Galaburda & Cestnick, 2003). Años después, otros autores encontraron en niños disléxicos dificultad en organización, automatización e integración de múltiples procesos, y un peor rendimiento en algunas funciones ejecutivas (FFEE) (Altemeier, Abbot & Berninger, 2008). Las FFEE pueden definirse como las capacidades mentales esenciales para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y aceptada socialmente (Lezak, 1982). Varios investigadores han estudiado el perfil de FFEE en un mismo grupo de niños disléxicos. La presente revisión intentará recopilar los resultados de dichos estudios realizados en niños que hablan distintas lenguas, y discutir los problemas teóricos y metodológicos que podrían explicar la heterogeneidad de los perfiles, y deberían tenerse en cuenta en el diseño de futuras investigaciones, necesarias para la planificación adecuada de tratamientos para la dislexia.

## 2. Perfiles de FFEE encontrados en niños disléxicos

En 2005, Reiter, Tucha & Lange encontraron dificultades en memoria de trabajo (MT), fluencia verbal y figurativa, inhibición cognitiva y resolución de problemas, al comparar niños alemanes disléxicos con controles. Estos hallazgos sugirieron que los disléxicos presentarían impedimentos en varias FFEE, lo cual según Reiter et al., debería ser considerado en el desarrollo de tratamientos para la dislexia. Su interés por estudiar varias FFEE en un mismo grupo de niños disléxicos se debió a las controversias entre los estudios

donde se evaluaron las FFEE de forma aislada (Chiarenza, 1990; Klicpera, 1983; Klorman et al., 1999; Levin, 1990; Narhi & Ahoen, 1995; Tant & Douglas, 1982; Weyandt, Rice, Linterman, Mitzlaff & Emert, 1998).

Lima, Travaini, Azoni & Ciasca (2012) también estudiaron el perfil de FFEE en un grupo de niños disléxicos. Partieron de la idea de que junto al componente fonológico sostenido por varios autores (Artigas-Pallarés, 2009; Ciasca, 2005; Démonet, Taylor & Chaix, 2004; Lyon, Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B.A., 2003; Shaywitz, S. E. & Shaywitz, B. A., 2005), otros estudios habían demostrado una asociación entre las dificultades en lectura y escritura, y la activación del lóbulo frontal (Facoetti & Molteni, 2001; Reiter et al., 2005). Ante estas evidencias, el objetivo de Lima et al. fue comparar el desempeño de niños brasileños con dislexia y controles en FFEE. Los resultados revelaron déficits en flexibilidad cognitiva, inhibición cognitiva y también en la atención. En 2013, Lima, Azoni & Ciasca replicaron estos resultados y los ampliaron, encontrando también en niños brasileños disléxicos déficits en uso de estrategia, MT y fluencia verbal. En ambos estudios (Lima et al., 2012, 2013) sostuvieron que las deficiencias ejecutivas encontradas podían asociarse a una disfunción de regiones frontales y parecían acompañar al déficit central fonológico de la dislexia.

En el estudio de Varvara, Varuzza, Sorrentino, Vicari & Menghini (2014), niños italianos con dislexia también mostraron déficits en MT verbal y fluencia verbal, además de déficits atencionales, en comparación con los controles. La fluencia verbal ya se había encontrado alterada en disléxicos en otros trabajos (Goswami, 2000; Ramus et al., 2003; Reiter et al., 2005; Snowling, 2000). Varvara et al. enfatizaron que en trabajos previos se había señalado que la misma implicaría mecanismos cognitivos complejos como MT, automonitoreo, y pensamiento flexible (Schwartz, Baldo, Graves & Brugger, 2003; Troyer, Moscovitch, Winocur & Leach, 1998) y requeriría acceso rápido a palabras y búsqueda estratégica a través de la memoria léxica/fonológica y conceptual/semántica (Baldo & Dronkers, 2006). Además, Varvara et al. indicaron que, debido a que serían varios los mecanismos cognitivos implicados en la lectura, se requeriría una amplia red cortical, incluyendo el córtex prefrontal dorsolateral y regiones fronto-temporales de asociación de palabras (Cilia et al., 2007; Friston, Frith, Liddle & Frackowiak, 1991; Frith, Friston, Liddle & Frackowiak, 1991; Kalbe et al., 2009).

Cruz-Rodrigues, Barbosa, Toledo-Piza, Miranda & Bueno (2014) también expresaron que los resultados de su estudio apoyaban un modelo de déficit múltiple para la dislexia, el cual propone un desempeño multivariado caracterizado por habilidades cognitivas vinculadas a la lectura (Menghini et al., 2010; Pennington, 2006; Pennington et al., 2012). En este sentido Cruz-Rodrigues et al. plantearon la necesidad de estudiar los mecanismos cognitivos subyacentes a los procesos de lectura y escritura (Barbosa, Miranda, Santos & Bueno, 2009; Bishop & Snowling, 2002; Capellini & Ciasca, 2000; de Salles & Parente, 2006). Concretamente, Cruz-Rodrigues et al. encontraron en su estudio un déficit en MT fonológica y flexibilidad cognitiva en niños brasileños con dislexia (dyslexia) en relación al grupo control. Cabe aclarar que en este estudio se evaluaron FFEE en un marco más amplio, junto con otras funciones cognitivas. De hecho, se observó también en los disléxicos un

déficit en habilidades viso-constructivas, discriminación derecha-izquierda y memoria semántica.

Finalmente, el reciente estudio de Moura, Simoes & Pereira (2015) también incluyó la evaluación de varias FFEE en niños con dislexia y aportó nuevos resultados: el grupo de disléxicos presentó déficits en alternancia, fluencia verbal y velocidad de procesamiento. Debe destacarse que Moura et al. tuvieron en cuenta la variable relativa al grado de transparencia de la lengua perteneciente a la población estudiada, aclarando que la lengua nativa de los niños estudiados fue el portugués, una ortografía de transparencia intermedia. Los autores también examinaron la precisión diagnóstica de las FFEE estudiadas para discriminar correctamente entre niños de desarrollo típico y disléxicos. Este análisis fue llevado a cabo con un modelo de regresión logística y resulta original respecto de los estudios previos en el área. Los autores señalaron que, si bien existen déficits específicos en FFEE en niños disléxicos, no deberían ser interpretados como indicativos de la presencia o ausencia de dislexia. En este sentido, sugirieron que la información obtenida en FFEE debía ser considerada en un contexto más amplio que incluyera otras medidas como conciencia fonológica y velocidad de nombrado, que constituyen predictores del desarrollo lector (Kirby, Georgiou, Martinussen & Parrila, 2010; Landerl et al., 2013). De hecho, uno de ellos podría ser la MT (tanto verbal como viso-espacial), considerada por muchos autores como una FFEE capaz de pronosticar el desarrollo de la fluidez y la comprensión lectora (Pham & Hasson, 2014).

A modo de síntesis, podría inferirse que algunas FFEE se vieron repetidamente impedidas en los estudios mencionados. Entre ellas, la MT (Lima et al., 2013; Reiter et al., 2005; Varvara et al., 2014; Cruz-Rodrigues et al., 2014) y la fluencia verbal (Lima et al., 2013; Moura et al., 2015; Reiter et al.; Varvara et al.) resultaron mayormente afectadas, seguidas por la flexibilidad cognitiva (Cruz-Rodrigues et al., Lima et al., 2012, 2013); y la inhibición cognitiva (Lima et al., 2012, 2013; Reiter et al.). Sin embargo, no existiría un acuerdo respecto del perfil de funciones ejecutivas característico de los niños con dislexia. A continuación, se discutirán los problemas teóricos y metodológicos que podrían explicar dicha heterogeneidad.

### 3. Posibles factores de heterogeneidad en los perfiles

En primer lugar, podría considerarse que la principal causa de heterogeneidad fue que no se evaluaron las mismas FFEE en todos los estudios, probablemente por la variedad de modelos teóricos, y la falta de consenso respecto de cuáles son las FFEE. Este problema teórico ha sido también referido por otros autores: Chan, Shum, Touloupoulou & Chen (2008); Jurado & Roselli (2007); Miyake & Shah (1999); Musso (2009); Wasserman, T. & Wasserman, L. D. (2013). Si bien existen modelos de déficit único (Cohen, Braver & O'Reilly, 1996; Cohen & Servan-Schreiber, 1992; Sala, Gray, Spinnler & Trivelli, 1998), ha sido desafiada la validez de dichos modelos para explicar la complejidad de los trastornos del neurodesarrollo, como dislexia, discalculia y trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) (Pennington, 2006; Willcutt, Sonuga-Barke, Nigg & Sergeant, 2008; Willcutt et al., 2013). Dentro de los modelos de déficit múltiple, pueden destacarse los modelos factoriales, contruidos a partir de estudios de análisis factorial, entre los cua-

les Moura et al. (2015) destacan los siguientes: Alexander & Stuss (2000), Anderson (2002), Miyake et al. (2000), Welsh, Pennington & Groisser (1991). Sin embargo, en los estudios empíricos recopilados en la presente revisión no se habría explicitado la utilización de un determinado modelo factorial de FFEE que sustentara la selección de aquellas que se evaluaron. Por lo tanto, al no contemplarse este problema teórico en el diseño de los estudios, podría ser considerado también como un problema metodológico.

Entre los problemas metodológicos que podrían explicar la heterogeneidad, las diferencias en cuanto a los criterios de inclusión para el grupo de disléxicos resulta esencial. Por ejemplo, la lengua hablada por la población estudiada (y su grado de transparencia) podría haber influido en las pruebas utilizadas para medir las habilidades lectoras que determinan el diagnóstico. En ese sentido, solamente en el estudio de Moura et al. (2015) se hace referencia al grado de transparencia de la lengua hablada por la población estudiada. Por otro lado, la comorbilidad es otro posible factor de heterogeneidad. Como refieren Booth, Boyle & Kelly (2010) en su meta-análisis realizado sobre 48 estudios acerca de las FFEE en disléxicos y controles, es frecuente la comorbilidad de la dislexia con otros trastornos del neurodesarrollo, como el TDAH (Tannock, 1998), lo cual dificulta la identificación de dificultades específicas de la dislexia. Por lo tanto, los casos de comorbilidad deberían ser explicitados en los estudios, y evaluarse en un grupo separado al de dislexia pura.

Booth et al. (2010) también encuentran en su meta-análisis que la modalidad de las tareas o pruebas neuropsicológicas utilizadas en los estudios sería otro factor de la heterogeneidad en los resultados. La dificultad surgiría ya que resulta poco claro qué dimensión de las FFEE es evaluada en cada prueba, y hasta qué punto cada tarea mide varias dimensiones. Las pruebas comúnmente utilizadas para evaluar alguna función ejecutiva determinada (Wisconsin Card Sorting (WCST), Torre de Hanoi, Trail Making Test, Stroop) tendrían en definitiva una naturaleza multidimensional (Ozonoff, 1997). Este problema conocido como impureza de la tarea (task impurity) (Miyake et al., 2000; Rabbit, 1997; van der Sluis et al., 2004) dificultaría la interpretación de los resultados (Booth et al.). Moura et al. (2015) también han hecho referencia a la impureza de las pruebas, debido a las intercorrelaciones entre las FFEE, como se ha observado en varios estudios (Lehto, Juujärvi, Kooistra & Pulkkinen, 2003; Miyake et al., 2000).

Finalmente, otro posible factor de heterogeneidad es la edad de los niños evaluados, ya que las distintas FFEE presentan un proceso de desarrollo (Flores-Lázaro, Castillo-Preciado & Jiménez-Miramonte, 2014). En este sentido, resulta interesante el modelo factorial de FFEE de Anderson (2002) por constituir un modelo de desarrollo, que incorpora cuatro dominios ejecutivos interrelacionados: control atencional, procesamiento de la información, flexibilidad cognitiva y establecimiento de metas (goal setting). El desarrollo de estos factores resultaría necesario para el advenimiento del control ejecutivo en la adolescencia. El control atencional emergería en la infancia y se desarrollaría rápidamente, mientras que los tres restantes factores del procesamiento ejecutivo presentarían un período crítico de desarrollo entre los siete y nueve años, madurando completamente hacia los doce años. Los cambios funcionales a lo largo de dicho

desarrollo se encontrarían asociados a un refinamiento de las conexiones dentro de la red fronto-parietal (Duncan, 2001). En este sentido, el impacto de lesiones cerebrales o un trastorno del aprendizaje sobre habilidades inmaduras suele manifestarse en muchos casos conforme avanza el desarrollo del niño, cuando las habilidades devienen funcionales (Colombo & Lipina, 2005). A su vez, la alfabetización fluente emerge relativamente tarde en la infancia, lo cual debe tenerse en cuenta respecto de los materiales de las pruebas utilizadas para evaluar FFEE con niños, y más aún en disléxicos, quienes presentan un compromiso verbal. Por lo tanto, algunas pruebas de FFEE para adultos son inapropiadas para niños por su dependencia de las habilidades de lenguaje escrito automáticas. Se han desarrollado pruebas alternativas más simples y menos dependientes del lenguaje (Colombo & Lipina). Entre los ejemplos de estas pruebas pueden mencionarse *Día y Noche tipo Stroop* (Gerstadt, Hong & Diamond, 1994), *Tres y Cuatro Colores* (Balamore & Wozniak, 1984), o las pruebas de fluencia que involucran la generación de nombres de objetos de una categoría particular, reemplazando a aquellas que solicitan la generación de nombres que empiecen con la misma letra (Colombo & Lipina). Finalmente, el proceso de desarrollo de las FFEE debería ser considerado en la interpretación de resultados de estudios transversales, y también exigiría la realización de estudios longitudinales prospectivos, que permitan un seguimiento de los sujetos de investigación.

#### 4. Conclusión

A modo de síntesis, de los estudios revisados puede inferirse la importancia de la evaluación de las FFEE en los niños con dislexia, especialmente la MT, la fluencia verbal, la flexibilidad cognitiva y la inhibición cognitiva. Por otro lado, resulta importante tener en cuenta los distintos factores de heterogeneidad en el diseño de futuros estudios, que contribuirían a la determinación de un perfil de FFEE más preciso, necesario para la planificación de tratamientos para la dislexia. Dichos factores de heterogeneidad constituyen problemas metodológicos. La falta de explicitación del modelo teórico de FFEE seleccionado resulta esencial. Entre los restantes problemas a tener en cuenta se encuentran la edad de la población estudiada, y el grado de transparencia de su lengua nativa, la comorbilidad con otros trastornos del neurodesarrollo y la impureza de las tareas que evalúan FFEE.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la orientación y dirección en el desarrollo de la presente investigación al Dr. Francisco Capani (ININCA-CONICET), la Dra. Lina Grasso (CIPP-UCA), el Dr. Guillermo Agosta (HIBA) y el Dr. Esteban Vaucheret Paz (HIBA).

#### BIBLIOGRAFÍA

- Alexander, M. P., & Stuss, D. T. (2000). Disorders of frontal lobe functioning. *Seminars in Neurology*, 20, 427–438.
- Altemeier, L. E., Abbott, R. D., & Berninger, V. W. (2008). Executive functions for reading and writing in typical literacy development and dyslexia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 30(5), 588–606.
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2), 71–82.

- Artigas-Pallarés, J. (2009). Dislexia: enfermedad, trastorno o algo distinto. *Revista de Neurología*, 48(2), 63-69.
- Balamore, U., & Wozniak, R. H. (1984). Speech-action coordination in young children. *Developmental Psychology*, 20(5), 850.
- Baldo, J. V., & Dronkers, N. F. (2006). The role of inferior parietal and inferior frontal cortex in working memory. *Neuropsychology*, 20(5), 529.
- Barbosa, T., Miranda, M. C., Santos, R. F., & Bueno, O. F. A. (2009). Phonological working memory, phonological awareness and language in literacy difficulties in Brazilian children. *Reading and Writing*, 22(2), 201-218.
- Bishop, D. V. M., & Snowling, M. J. (2002). Predictors of exception word and nonword reading in dyslexic children: The severity hypothesis. *Journal of Experimental Psychology*, 94(1), 34-43.
- Booth, J. N., Boyle, J. M., & Kelly, S. W. (2010). Do tasks make a difference? Accounting for heterogeneity of performance of children with reading difficulties on tasks of executive function: Findings from a meta-analysis. *British Journal of Developmental Psychology*, 28(1), 133-176.
- Brown, W. E., Eliez, S., Menon, V., Rumsey, J. M., White, C. D., & Reiss, A. L. (2001). Preliminary evidence of widespread morphological variations of the brain in dyslexia. *Neurology*, 56(6), 781-783.
- Capellini, S. A., & Ciasca, S. M. (2000). Avaliação da consciência fonológica em crianças com distúrbio específico de leitura e escrita e distúrbio de aprendizagem. *Temas Desenvolv*, 8(48), 17-23.
- Chan, R. C., Shum, D., Touloupoulou, T., & Chen, E. Y. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(2), 201-216.
- Chiarenza, G. A. (1990). Motor-Perceptual Function in Children with Developmental Reading Disorders. *Neuropsychophysiological Analysis. Journal of Learning Disabilities*, 23(6), 375-385.
- Ciasca, S.M. (2005). Correlação da avaliação neuropsicológica com exames complementares no diagnóstico dos distúrbios específicos de leitura e escrita - dislexia. Tese de Livre Docência, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Cilia, R., Siri, C., Marotta, G., De Gaspari, D., Landi, A., Mariani, C. B., ... & Antonini, A. (2007). Brain networks underlining verbal fluency decline during STN-DBS in Parkinson's disease: an ECD-SPECT study. *Parkinsonism & Related Disorders*, 13(5), 290-294.
- Cohen, J. D., Braver, T. S., & O'Reilly, R. C. (1996). A computational approach to prefrontal cortex, cognitive control and schizophrenia: recent developments and current challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 351(1346), 1515-1527.
- Cohen, J. D., & Servan-Schreiber, D. (1992). Context, cortex, and dopamine: a connectionist approach to behavior and biology in schizophrenia. *Psychological Review*, 99(1), 45.
- Colombo, J. A. & Lipina, S. (2005). Hacia un programa público de estimulación cognitiva infantil. Fundamentos, métodos y resultados de una experiencia de intervención preescolar controlada. Buenos Aires, Argentina.: Paidós.
- Cruz-Rodríguez, C., Barbosa, T., Toledo-Piza, C. M., Miranda, M. C., & Bueno, O. F. A. (2014). Neuropsychological characteristics of dyslexic children. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 27(3), 539-546.
- de Salles, J. F., & Parente, M. A. D. M. P. (2006). Funções Neuropsicológicas em Crianças com Dificuldades de Leitura e Escrita 1. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 22(2), 153-162.
- Démonet, J. F., Taylor, M. J., & Chaux, Y. (2004). Developmental dyslexia. *The Lancet*, 363(9419), 1451-1460.
- Duncan, J. (2001). An adaptive coding model of neural function in prefrontal cortex. *Nature Reviews Neuroscience*, 2(11), 820-829.
- Facoetti, A., & Molteni, M. (2001). The gradient of visual attention in developmental dyslexia. *Neuropsychologia*, 39(4), 352-357.
- Flores-Lázaro, J. C., Castillo-Preciado, R. E., & Jiménez-Miramonte, N. A. (2014). Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. *Anales de Psicología*, 30(2), 463-473.
- Friston, K. J., Frith, C. D., Liddle, P. F., & Frackowiak, R. S. J. (1991). Investigating a network model of word generation with positron emission tomography. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 244(1310), 101-106.
- Frith, C. D., Friston, K. J., Liddle, P. F., & Frackowiak, R. S. J. (1991). A PET study of word finding. *Neuropsychologia*, 29(12), 1137-1148.
- Galaburda, A. M., & Cestnick, L. (2003). Dislexia del desarrollo. *Revista de Neurología*, 36(1), 3-9.
- Gerstadt, C. L., Hong, Y. J., & Diamond, A. (1994). The relationship between cognition and action: performance of children 312-7 years old on a stroop-like day-night test. *Cognition*, 53(2), 129-153.
- Goswami, U. (2000). Phonological representations, reading development and dyslexia: Towards a cross-linguistic theoretical framework. *Dyslexia*, 6(2), 133-151.
- Jurado, M. B., & Rosselli, M. (2007). The elusive nature of executive functions: a review of our current understanding. *Neuropsychology Review*, 17(3), 213-233.
- Kalbe, E., Voges, J., Weber, T., Haarer, M., Baudrexel, S., Klein, J. C., ... & Hilker, R. (2009). Frontal FDG-PET activity correlates with cognitive outcome after STN-DBS in Parkinson disease. *Neurology*, 72(1), 42-49.
- Kirby, J. R., Georgiou, G. K., Martinussen, R., & Parrilla, R. (2010). Naming speed and reading: From prediction to instruction. *Reading Research Quarterly*, 45(3), 341-362.
- Klicpera, C. (1983). Poor planning as a characteristic of problem-solving behavior in dyslexic children. A study with the Rey-Osterrieth complex figure test. *Acta Paedopsychiatrica*, 49(1-2), 73-82.
- Klorman, R., Hazel-Fernandez, L. A., Shaywitz, S. E., Fletcher, J. M., Marchione, K. E., Holahan, J. M., ... & Shaywitz, B. A. (1999). Executive functioning deficits in attention-deficit/hyperactivity disorder are independent of oppositional defiant or reading disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 38(9), 1148-1155.
- Landerl, K., Ramus, F., Moll, K., Lyytinen, H., Leppänen, P. H., Lohvansuu, K., ... & Kunze, S. (2013). Predictors of developmental dyslexia in European orthographies with varying complexity. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 54(6), 686-694.
- Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L., & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology*, 21(1), 59-80.
- Levin, B. E. (1990). Organizational deficits in dyslexia: Possible frontal lobe dysfunction. *Developmental Neuropsychology*, 6(2), 95-110.
- Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International journal of Psychology*, 17(1-4), 281-297.
- Lima, R. F. D., Azoni, C. A. S., & Ciasca, S. M. (2013). Attentional and executive deficits in Brazilian children with Developmental Dyslexia. *Psychology*, 4(10), 1.
- Lima, R. F. D., Travaini, P. P., Azoni, C. A. S., & Ciasca, S. M. (2012). Visual sustained attention and executive functions in children with developmental dyslexia. *Anales de Psicología*, 28(1), 66-70.
- Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of dyslexia*, 53(1), 1-14.
- Menghini, D., Finzi, A., Benassi, M., Bolzani, R., Facoetti, A., Giovagnoli, S., ... & Vicari, S. (2010). Different underlying neurocognitive deficits in developmental dyslexia: a comparative study. *Neuropsychologia*, 48(4), 863-872.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology*, 41(1), 49-100.

- Miyake, A., & Shah, P. (1999). Toward unified theories of working memory: Emerging general consensus, unresolved theoretical issues, and future research directions. *Models of Working Memory: Mechanisms of Active Maintenance and Executive Control*, 442-481.
- Moura, O., Simões, M. R., & Pereira, M. (2015). Executive Functioning in Children with Developmental Dyslexia. *The Clinical Neuropsychologist*, 28(sup1), 20-41.
- Musso, M. F. (2009). Funciones Ejecutivas y control ejecutivo: una revisión bibliográfica mirando la arquitectura de la mente. *Revista de Psicología*, 5(9), 106-123.
- Narhi, V., & Ahoen, T. (1995). Reading disability with or without attention deficit hyperactivity disorder: Do attentional problems make a difference? *Developmental Neuropsychology*, 11, 337-349.
- Nittrouer, S., & Pennington, B. (2010). New approaches to the study of childhood language disorders. *Current Directions in Psychological Science*, 19(5), 308-313.
- Ozonoff, S. (1997). Components of executive function in autism and other disorders. En J. Russel (Ed.), *Autism as an executive disorder* (pp. 179-211). Oxford University Press.
- Pennington, B. F. (2006). From single to multiple deficit models of developmental disorders. *Cognition*, 101(2), 385-413.
- Pennington, B. F., Santerre-Lemmon, L., Rosenberg, J., MacDonald, B., Boada, R., Friend, A., ... Olson, R. K. (2012). Individual prediction of dyslexia by single versus multiple deficit models. *Journal of Abnormal Psychology*, 121(1), 212-224.
- Pham, A. V., & Hasson, R. M. (2014). Verbal and visuospatial working memory as predictors of children's reading ability. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 29(5), 467-477.
- Rabbitt, P. (1997). Introduction: Methodologies and models in the study of executive function. *Methodology of Frontal and Executive Function*, 1-38.
- Ramus, F., Rosen, S., Dakin, S. C., Day, B. L., Castellote, J. M., White, S., & Frith, U. (2003). Theories of developmental dyslexia: insights from a multiple case study of dyslexic adults. *Brain*, 126(4), 841-865.
- Reiter, A., Tucha, O., & Lange, K. W. (2005). Executive functions in children with dyslexia. *Dyslexia*, 11(2), 116-131.
- Sala, S. D., Gray, C., Spinnler, H., & Trivelli, C. (1998). Frontal lobe functioning in man: The riddle revisited. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 13, 663-682.
- Schwartz, S., Baldo, J., Graves, R. E., & Brugger, P. (2003). Pervasive influence of semantics in letter and category fluency: A multidimensional approach. *Brain and Language*, 87(3), 400-411.
- Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2005). Dyslexia (specific reading disability). *Biological Psychiatry*, 57(11), 1301-1309.
- Snowling, M. J. (2000). *Dyslexia: a Cognitive-Developmental Perspective*. Oxford: Blackwell.
- Tannock, R. (1998). Attention deficit hyperactivity disorder: advances in cognitive, neurobiological, and genetic research. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39(01), 65-99.
- Tant, J. L., & Douglas, V. I. (1982). Problem solving in hyperactive, normal, and reading-disabled boys. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 10(3), 285-306.
- Troyer, A. K., Moscovitch, M., Winocur, G., & Leach, L. (1998). Clustering and switching on verbal fluency tests in Alzheimer's and Parkinson's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 4(02), 137-143.
- van der Sluis, S., de Jong, P. F., & van der Leij, A. (2004). Inhibition and shifting in children with learning deficits in arithmetic and reading. *Journal of Experimental Child Psychology*, 87(3), 239-266.
- Varvara, P., Varuzza, C., Sorrentino, A. C., Vicari, S., & Menghini, D. (2014). Executive functions in developmental dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8(120), 1-8.
- Wasserman, T., & Wasserman, L. D. (2013). Toward an integrated model of executive functioning in children. *Applied Neuropsychology: Child*, 2(2), 88-96.
- Welsh, M. C., Pennington, B. F., & Groisser, D. B. (1991). A normative-developmental study of executive function: A window on prefrontal function in children. *Developmental neuropsychology*, 7(2), 131-149.
- Weyandt, L. L., Rice, J. A., Linterman, I., Mitzlaff, L., & Emert, E. (1998). Neuropsychological performance of a sample of adults with ADHD, developmental reading disorder, and controls. *Developmental Neuropsychology*, 14(4), 643-656.
- Willcutt, E. G., Petrill, S. A., Wu, S., Boada, R., DeFries, J. C., Olson, R. K., & Pennington, B. F. (2013). Comorbidity between reading disability and math disability concurrent psychopathology, functional impairment, and neuropsychological functioning. *Journal of Learning Disabilities*, 46(6), 500-516.
- Willcutt, E., Sonuga-Barke, E., Nigg, J., & Sergeant, J. (2008). Recent developments in neuropsychological models of childhood psychiatric disorders. *Advances in Biological Psychiatry*, 24, 195-226.