

X Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XXV Jornadas de Investigación XIV Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 2018.

Indicadores neuropsicológicos implicados en el área escolar: revisión bibliográfica.

Arellano, Angel.

Cita:

Arellano, Angel (2018). *Indicadores neuropsicológicos implicados en el área escolar: revisión bibliográfica*. X Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XXV Jornadas de Investigación XIV Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología - Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/000-122/292>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/ewym/tck>

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>.

INDICADORES NEUROPSICOLÓGICOS IMPLICADOS EN EL ÁREA ESCOLAR: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Arellano, Angel

Universidad Central de Venezuela. Venezuela

RESUMEN

La neuropsicología como campo de acción dentro de la psicología, se presenta como una disciplina que se encarga del estudio de aquellos procesos que median la relación entre el cerebro, conducta y cognición. En el ámbito educativo, esta disciplina se correlaciona principalmente con la evaluación y el diagnóstico de trastornos o alteraciones cognitivas y conductuales implicados en el aprendizaje escolar. Dado que estos indicadores responden a un fundamento neuroanatómico, y resulta importante su comprensión para los diferentes profesionales que se desempeñan en esta área, se procedió a realizar una búsqueda bibliográfica sobre las principales variables que están correlacionadas con el rendimiento académico, y se presenta desde una aproximación teórica el funcionamiento neuroanatómico que está implícito en estos procesos, al respecto se encontraron los siguientes: lenguaje, visopercepción, funciones ejecutivas, memoria, ritmo y lateralidad.

Palabras clave

Neuropsicología - Aprendizaje escolar - Rendimiento académico

ABSTRACT

NEUROPSYCHOLOGICAL INDICATORS INVOLVED IN THE SCHOOL AREA: BIBLIOGRAPHIC REVIEW

Neuropsychology as a field of action within psychology, is presented as a discipline that is responsible for the study of those processes that mediate the relationship between the brain, behavior and cognition. In the educational field, this discipline is mainly correlated with the evaluation and diagnosis of disorders or cognitive and behavioral alterations involved in school learning. Given that these indicators respond to a neuroanatomical foundation, and its understanding is important for the different professionals working in this area, a bibliographic search was carried out on the main variables that are correlated with academic performance, and is presented from a theoretical approach neuroanatomical functioning that is implicit in these processes, in this regard were found the following: language, visopercepción, executive functions, memory, rhythm and laterality.

Keywords

Neuropsychology - School Learning - Academic Performance

Lenguaje

La comunicación constituye un proceso central a través del cual se intercambian y se construyen significados con otros, a lo largo de todo el ciclo vital; dentro de este proceso el lenguaje se convierte en un vehículo de pensamientos, sentimientos e información; proceso

cognitivo necesario para el bienestar psicosocial y el desarrollo intelectual. De esta forma, el lenguaje surge como el modo de representación más complejo y abstracto que se adquiere dentro de los límites de un sistema socialmente definido (Piaget, 1988 citado en Giraldo, Velásquez, Zapata & Hoyos, 2013).

Componentes neurofisiológicos del lenguaje

La producción del lenguaje, cuenta con la participación de la corteza cerebral, así como, de estructuras extracorticales, estas permiten la codificación y elaboración del mismo, su componente fonológico y semántico, depende más activamente del hemisferio izquierdo, mientras que sus aspectos prosódicos están regulados por el hemisferio derecho (Portellano, Mateos & Martínez, 2012).

El lenguaje expresivo se encuentra estrechamente relacionado con las áreas prerrolandicas, situadas en el lóbulo frontal, específicamente "área de Broca"; para su evaluación se emplean pruebas de fluidez fonológica y semántica, donde los aspectos fonológicos representan un exponente de las funciones ejecutivas, en tanto, los aspectos semánticos, se vinculan con la comprensión y la escritura narrativa, estos dependen más activamente de la memoria y el conocimiento semántico (Londoño, Cifuentes & Lubert, 2012; Arán-Filippetti, 2011, citado en Rubiales, Bakker & Russo, 2013).

En relación al lenguaje receptivo o comprensivo, encargado de identificar el significado de las palabras que son percibidas por vía auditiva o visual, será codificado según el tipo de estímulo; cuando se trata de información auditiva, estará implicado un procesamiento en el lóbulo temporal, mientras que con información de vías visuales, se activan áreas del lóbulo occipital; posteriormente, la información llega a áreas postrolandicas de la corteza cerebral, con la participación de áreas de asociación parietales del hemisferio izquierdo, en conjunto con el área de Wernicke, quien finalmente es el encargado de facilitar la comprensión del significado (Portellano, Mateos & Martínez, 2012).

Es importante acotar, que en estos sistemas participan áreas hipocámpicas del hemisferio derecho (vía léxica), y áreas temporales del hemisferio izquierdo, responsables de la denominación del etiquetado semántico de cada imagen (vía fonológica); así como, otras estructuras relacionadas principalmente con el circuito de Papez, encargado de tramitar el componente emocional del lenguaje; resulta importante acotar, que estos circuitos participan en procesos relacionadas con la memoria, la atención, y la formación reticular (Portellano, Mateos & Martínez, 2012; Muñoz & Periañez, 2012).

Proceso de lecto-escritura

La lectura consiste en un proceso mediante el cual los niños tienen acceso al nivel más avanzado de meditación de los procesos psi-

cológicos, por medio de ella se genera la capacidad de hacer conciencia sobre los fenómenos e implicaciones que tiene el idioma y el lenguaje en su desarrollo (Bohórquez, Caval & Quijano, 2014) En relación a los procesos neurofisiológicos implicados en el lenguaje lectoescritor, Bagunyá y Peña (2002, citado en Portellano, Mateos & Martínez, 2012) expresan que este tipo de funciones están relacionadas con las áreas tradicionales del lenguaje del hemisferio izquierdo, Broca y Wernicke, pero depende en buena medida de la actividad del lóbulo occipital, particularmente de sus áreas asociativas. En cuanto a la comprensión lectora, el lóbulo parietal desempeña el centro de esta función, específicamente, las áreas 39 y 40 de Brodmann, definidas usualmente como el centro de lectura (Portellano, Mateos & Martínez, 2012).

Al respecto, Pino y Bravo (2005) añaden que la percepción y la memoria visual, son por sí solas dos buenos predictores del aprendizaje de la lectura inicial en niños, a la vez que, ambos procesos constituyen factores de reconocimiento visual ortográfico.

Dentro de las alteraciones de las funciones cognitivas subyacentes a los problemas de lectura, se encuentran las siguientes: habilidades fonológicas caracterizadas por dificultad de los sonidos del habla (conciencia fonológica y decodificación grafema-fonema, reglas ortográficas), el lenguaje con problemas en tareas de repetición de sílabas y de oraciones (narraciones orales más cortas y coherencia narrativa), la memoria operativa con disminución en las capacidades de aprendizaje verbal y un déficit en el ordenamiento temporal (donde la memoria no es un déficit primario), el procesamiento visual y déficit motor con disfunción en el balance y la coordinación, pobre habilidad manual y dificultad para realizar más de una tarea a la vez (Matute, Ardila & Rosselli, 2010, citado en Quijano, Aponte, Suárez & Cuervo, 2013).

Visopercepción

La percepción visual es una actividad integral y altamente compleja que involucra el entendimiento de lo que se ve, abarca un número de sub-habilidades y una jerarquía de niveles visuales que interactúan para integrar la información visual de manera eficiente (Martín, 2014).

Bases neurofisiológicas

En principio, el sistema visual tiene dos grandes subsistemas corticales; uno que se encarga de identificar lo que vemos, llamado sistema visual ventral, sus vías se dirigen del lóbulo occipital al lóbulo temporal; y el otro encargado de ubicar espacialmente lo visto, llamado sistema visual dorsal, dominante en el procesamiento perceptivo-espacial y vinculado al hemisferio derecho, juega un rol importante en las áreas de asociación entre el lóbulo parietal y occipital (Rosselli, 2015; Portellano, Mateos & Martínez, 2012).

Por otro lado, en el caso de actividades que implican el componente grafomotor (ejecuciones motrices), se requiere la activación de áreas de la corteza premotora, ubicada en el lóbulo frontal, con la participación de algunas estructuras extracorticales, como el cuerpo estriado y el cerebelo; en algunos casos la memoria no verbal, vinculada al hipocampo y al lóbulo parietal derecho (Portellano, Mateos & Martínez, 2012).

Funciones ejecutivas

Las funciones ejecutivas representan un conjunto de habilidades cognitivas, permiten la anticipación y el establecimiento de metas, el diseño de planes y programas, el inicio de las actividades y operaciones mentales, la autorregulación y la monitorización de las tareas, las selección precisa de los comportamientos y las conductas, así como, la flexibilidad en el trabajo cognoscitivo y su organización en el tiempo y en el espacio, todo ello con el propósito de obtener resultados eficaces en la resolución de problemas (Pineda & Lezak, 1996, citado en Pineda, 2000).

Bases neurofisiológicas

Los lóbulos frontales son las regiones más evolucionadas del sistema nervioso central, tanto en la escala filogenética como en la ontogenética. En la especie humana ocupan la mayor porción, corresponde al 30% de la corteza cerebral, llegando incluso a concluir su desarrollo hasta la tercera década de la vida (González, 2015).

Dentro de la división anatómica y funcional de los lóbulos frontales, se encuentran las regiones prefrontales, estas corresponden a la zona de mayor relevancia en la integración de las funciones cognitivas, se encargan de los procesos de planeación, control, organización y coordinación, así como de las respuestas emocionales y comportamientos, mediante un amplio conjunto de funciones de autorregulación (Tirapu, García, Luna, Roig & Pelegrín, 2008).

Actualmente, se asume que las funciones ejecutivas dependen de un sistema neuronal distribuido a través del córtex prefrontal (CPF); por ello se considera que estas funciones no representan un concepto unitario, ya que el CPF no constituye una región neuroanatómica homogénea; sino que representa una zona de integración, gracias a la información que envía y recibe virtualmente de todos los sistemas sensoriales y motores (Munakata, Casey & Diamond, 2004, citado en Gutiérrez & Ostrosky, 2011).

En este campo, se encuentran cinco circuitos frontosubcorticales organizados de forma paralela y segregada, tanto del punto de vista funcional como estructural. Tres de estos circuitos resultan relevantes para el control ejecutivo: el prefrontal dorsolateral (CPFL), el orbitofrontal (COF) y el cíngulo anterior (Tirapu et al. 2008; Gutiérrez & Ostrosky, 2011).

El circuito dorsolateral interviene en la conducta ejecutiva a través de los procesos de planeación, memoria de trabajo, solución de problemas, flexibilidad y organización; el orbitofrontal, interviene en la conducta social, vinculado a los aspectos afectivos y motivacionales del funcionamiento ejecutivo, y el cíngulo anterior, en la regulación de los aspectos motivacionales. En este sentido, los autores añaden que la corteza prefrontal medial (CPFM), interviene en los procesos de inhibición de respuestas, participa en la regulación de la atención y trabaja en conjunto con el cíngulo anterior, en la detección de errores y solución de conflictos (Tirapu et al., 2008; Miller & Cohen, 2001, citado en Gutiérrez & Ostrosky, 2011).

El CPF tiene conexiones corticales con prácticamente todo tipo de córtex asociativo sensorial y paralímbico. Asimismo, posee una amplia red de conexiones neuronales con regiones subcorticales (principalmente ganglios basales, tálamo e hipocampo). Esta extensa red de conexiones permite que el CPF monitoree la información a diferentes niveles de complejidad, a fin de controlar y regular el

comportamiento (Tirapu et al., 2008).

Gutiérrez y Ostrosky (2011) añaden que la corteza prefrontal dorso-lateral, mantiene conexiones aferentes con el hipocampo, y conexiones profundas con las áreas asociativas de la corteza occipital, parietal y temporal, con el cíngulo anterior y con algunos núcleos de tallo. De igual forma, las subregiones de la corteza prefrontal, mantienen conexiones entre sí, con el núcleo del tálamo anterior y dorsolateral, mientras que la COF y CPFM reciben aferencias del hipocampo y el sistema límbico. Las eferencias de la CPF van de regreso a las áreas sensoriales de asociación, hacia el neocórtex (caudado y putamen), el cual a su vez proyecta vía tálamo de regreso a la CPF y hacia la corteza motora, y al colículo superior.

Los autores consultados en este apartado, plantean que para el estudio de este constructo, el cual aglutina múltiples funciones con la participación de diversas estructuras, se debe tener presente que, algunas corrientes teóricas proponen modelos con una base común o un mecanismo unificado, mientras otras, proponen una naturaleza no unitaria de las funciones ejecutivas.

Memoria

La memoria constituye un proceso psicológico que permite codificar, almacenar y recuperar información. Es una capacidad totalmente imprescindible, se encuentra vinculada al desarrollo de otras funciones cognitivas, como el lenguaje y el aprendizaje a través de la experiencia. Implica todo lo que la persona conoce sobre el mundo y de sí misma (Montañés, 2003; Sadurní, Rostán & Serrat, 2008).

Bases neuroanatómicas

La memoria es un proceso cognitivamente complicado y en consecuencia se presupone que el sistema neuroanatómico subyacente ha de ser complejo (Ortega & Franco, 2010). Fisiológicamente, los recuerdos se producen por variaciones de sensibilidad en la transmisión sináptica de una neurona a la siguiente; estas variaciones a su vez generan nuevas vías, facilitadas por la transmisión de señales en los circuitos neuronales del cerebro, estas llevan el nombre de huellas de memoria; una vez establecidas, la mente puede activarlas para reproducir los recuerdos (Guyton, 2001, citado en Ortega & Franco, 2010).

Son diversas las estructuras cerebrales que se encuentran relacionadas con la memoria, en este sistema se encuentra principalmente los ganglios basales (núcleo caudado y putamen), la corteza cerebral (corteza prefrontal y temporal), cuerpos mamilares, cerebelo y el sistema límbico (la amígdala y el hipocampo), este último se considera una estructura primordial en la adquisición de información nueva, participa en la consolidación de la misma y posterior almacenamiento en la memoria a largo plazo. Con respecto a los neurotransmisores, destaca el papel de la acetilcolina, además del Gaba y glutamato, que participan en la transmisión neuronal (Varela, Ávila & Fortoul, 2005; Solís & López, 2009).

Muñoz y González (2009) exponen que el diencéfalo interviene a través del núcleo dorsomedial, el núcleo anterior del tálamo y los cuerpos mamilares del hipotálamo; que en conjunto con el sistema límbico, participan en el almacenamiento y consolidación de la información de la memoria explícita a largo plazo. Cabe resaltar el

papel del núcleo dorsomedial del tálamo en la consolidación de la memoria episódica; y del núcleo anterior del tálamo en la memoria semántica.

Al identificar las áreas del cortex cerebral involucradas en el procesamiento de la memoria, es necesario tomar en cuenta la complejidad de las redes neuronales que se van formando a través de las huellas mnésicas. En este sentido, la corteza postrolándica se encarga del procesamiento de la percepción y del almacenamiento de los recuerdos adquiridos por los sentidos. El córtex prefrontal está implicado en el funcionamiento de las acciones motoras y el lenguaje verbal, mientras que el lóbulo temporal se encarga del procesamiento de la memoria de trabajo o de corto plazo (Muñoz & González, 2009; Solís & López, 2009).

Los autores mencionados anteriormente, añaden que en lo que respecta a la especialización hemisférica, el hemisferio derecho está involucrado con el material no verbal, más activamente el córtex parietal de este hemisferio, el cual se encarga de recuerdos asociados a la distribución espacial de objetos y personas; mientras que el hemisferio izquierdo, participa en el procesamiento de la información verbal.

Finalmente, los ganglios basales y el cerebelo, facilitan la formación de un tipo de memoria llamada procedimental, esta se encuentra asociada a la adquisición de habilidades y destrezas, siendo un tipo de memoria implícita. Cabe mencionar además, que existen otros componentes de orden fisiológico implicados en la formación de memoria, especialmente para el funcionamiento de las hormonas, las cuales en algunos casos, aumentan por la presencia de glucosa en el cerebro (Muñoz & González, 2009).

Ritmo

El ritmo se conoce como un componente implicado en la percepción musical, en conjunto con: la secuencia de los tonos, duración, variación del timbre y tiempo, este sistema participa en el reconocimiento de melodías (Peña, 2007). Al respecto, Grahn (2009) describe el ritmo como un patrón de intervalos temporales en una secuencia de estímulos, este patrón se desencadena por el inicio de un estímulo (un tono, un clic u otro sonido), en una secuencia de intervalos que se miden por las longitudes de cada secuencia de sonidos en un ritmo musical, lo que da lugar a un "pulso" o "beat".

Bases neuroanatómicas

En cuanto a los estudios neuroanatómicos implicados en la percepción del ritmo, Grahn (2012) refiere que la mayoría se centran en los procesos para aquellas tareas que requieren el paso de procesos automáticos, frente a aquellos cognitivamente controlados. La autora añade, que dentro de las áreas activadas se cuenta con la participación de los sistemas auditivos motores, perteneciente a áreas de la corteza premotora, el área motora suplementaria, cerebelo y ganglios basales, con evidencia que estos responden de manera similar tanto en la percepción como en la producción de ritmos, sin considerar los procesos de temporización con complejidad rítmica. Tramo (2001, citado en Talero, Zarruk & Espinosa, 2004) añade además, la participación de activación parietal y frontal izquierda en el procesamiento del ritmo.

En este sistema, se plantea que los Ganglios basales actúan como

un procesador interno del ritmo, participan en la codificación inicial y en el proceso de extracción del ritmo (Grahn & Brett, 2009, citado en Grahn, 2012).

La evaluación del Ritmo en pruebas Neuropsicológicas, involucra según Portellano, Mateos y Martínez (2012) diferentes procesos como: atención sostenida, memoria auditiva a corto plazo, capacidad para la seriación y comprensión auditiva no verbal. En este sentido, se trata de una función que guarda relación al hemisferio izquierdo, al tratarse de una tarea de codificación auditiva no verbal, involucra además, la activación del hemisferio derecho, encargado de la interpretación de los sonidos no lingüísticos.

Talero et al. (2004) señalan la participación de ambos hemisferios cerebrales en el estudio del procesamiento central de la música, especialmente en el reconocimiento y características del sonido; el hemisferio derecho, se relaciona con el análisis del tono y del timbre, y el izquierdo con el ritmo y el reconocimiento de melodías, en este último, se incluye la participación del área de Broca, implicado en el lenguaje articulado. Este autor agrega que según la clase de estímulo musical presentado, se activan diferentes áreas cerebrales en función de la percepción que se evoque: recuerdos, imágenes, asociación de palabras o sentimientos relacionados, entre otros.

En relación al procesamiento de estímulos musicales, Peña (2007) refiere que este proceso implica tanto el análisis secuencial, como el procesamiento global con posible actividad bihemisférica, cooperando el hemisferio izquierdo para componentes más analíticos y el derecho en los componentes emocionales.

LATERALIDAD

Al considerar este indicador neuropsicológico, es necesario diferenciar el concepto de lateralidad de lateralización, Díaz (2001) expone que la lateralidad se refiere a la existencia de dos lados del cuerpo y dos hemisferios cerebrales que son distintos y trabajan en conjunto, mientras que la lateralización se trata de un proceso que culmina en la elección consciente de una mano como dominante, siendo este un marco fiable del grado de lateralización (Portellano, Mateos & Martínez, 2012).

Esta preferencia en el uso más frecuente y afectivo de una mitad lateral del cuerpo frente a otra, tomando en cuenta el ojo, mano, pie, surge como consecuencia de la especialización de funciones de los hemisferios cerebrales, en la consecución de tareas que imponen un funcionamiento lateralmente diferenciado (Gómez, 2013). Se concibe además, como la expresión operativa de la dominancia cerebral para el lenguaje, siendo considerada una medida de la madurez Neuropsicológica general del niño, al igual que un indicador de la madurez para el lenguaje (Portellano, Mateos & Martínez, 2012).

De esta forma, el cerebro se desarrolla de manera asimétrica, por lo que cada hemisferio se especializa en distintas funciones, que al integrarse permiten un desarrollo completo y armonioso.

La tabla que sigue a continuación, agrupa las funciones correspondientes a cada hemisferio, a partir de la asimetría cerebral (Da Fonseca, 1998):

Tabla 1. *Funciones hemisférica a partir de la Asimetría Cerebral*

Zonas	Hemisferio Izquierdo	Hemisferio Derecho
Global	Secuenciación de la información Organización y seriación Análisis Funciones todo o nada Proceso elaborativo Proceso conceptual Categorización de las alteraciones del entorno Vigilancia primaria Atención auditiva Ritmo Organización volitiva y consciente.	Simultaneidad de la información Organización "gestáltica" Síntesis Funciones difusas y graduadas Proceso perceptivo Sustentación de las situaciones del medio o entorno Vigilancia secundaria Atención visual Música Organización involutiva y automática
Lóbulo Frontal	Fluidez verbal Regulación del comportamiento por el lenguaje Praxis Escribir Consciencialización Enjuiciamientos verbales	Detección de errores Consciencia social Enjuiciamientos recientes de tipo visual
Lóbulo temporal	Raciocinio verbal Memoria verbal auditiva Vocabulario	Modelos de ritmo Memoria visual a largo plazo Memoria auditiva no verbal
Lóbulo parietal o occipital	Cálculo Lectura Escritura Praxias constructivas Praxias ideacionales Síntesis. Percepción de la forma. Adquisiciones asociativas Aprehensión de secuencias	Memoria para las caras Percepción del espacio Percepción del fondo Discriminación Praxia constructiva espacial Memoria visual a corto plazo Reconocimiento visual de objetos y figuras

Desarrollo evolutivo

Seguendo a Díaz (2001), el desarrollo de la lateralidad se concibe en un periodo que abarca principalmente tres etapas:

1. Fase de indiferenciación (0-2 años).
2. Fase de alternancia, de definición por contraste de rendimiento (2-4 años).
3. Fase de automatización, de preferencia instrumental (4-7 años).

Paricio, Sánchez, Sánchez & Torices (2003) agregan que durante el desarrollo de los primeros cuatro años, el niño ya debe conseguir el dominio simétrico de su cuerpo, coordinación automática contralateral y función sensorial tridimensional, lo que se complementa con la activación máxima del cuerpo caloso que logra la conexión entre ambos hemisferios.

Díaz (2001) por su parte, explica que la dominancia sobre una mano, es indispensable para acceder al pensamiento operatorio, en el que se deja la dependencia global del cuerpo y se alcanza la representación mental. Más adelante la lateralización permite distinguir el mundo lógico y racional. El autor termina añadiendo que en la educación infantil se debe estimular sobre ambas partes del cuerpo y sobre las dos manos, de manera que el niño o niña tenga suficientes datos para elaborar su propia síntesis.

BIBLIOGRAFÍA

- Bohórquez, L., Caval, M., & Quijano, M. (2014). La comprensión lectora y la lectura en niños con y sin retraso lector. *Pensamiento psicológico*, 12(1), 169-182. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/801/80131179011.pdf>.
- Da Fonseca, V. (1998). *Manual de observación psicomotriz: significación psiconeurológica de los factores psicomotores*. Barcelona, España: INDE. (Traducción y adaptación: Eugenia Trigo).
- Díaz, N. (2001). *Fantasia en movimiento*. Madrid: Limusa.
- Giraldo, M., Velásquez, P., Zapata, M., & Hoyos, E. (2013). Desempeño Cognitivo en pruebas de lenguaje en niños de 6 a 14 años escolarizados de la ciudad de Medellín. *El Agora USB*, 13(2), 421-431. Recuperado de <http://revistas.usb.edu.co/index.php/Agora/article/view/109/72>.
- Gómez, B. (2013). *Lateralidad Cerebral y Zurdería. Desarrollo y Neuro-Rehabilitación*. Bloomington, Estados Unidos: Palibrio.
- González, M. (2015). *Desarrollo neuropsicológico de las funciones ejecutivas en preescolar*. México: El Manual Moderno.
- Gutiérrez, A. & Ostrosky, F. (2011). Desarrollo de las funciones ejecutivas y de la Corteza Prefrontal. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 11 (1), 159-172. Recuperado de <file:///C:/Users/Angel%20Arellano/Downloads/Dialnet-DesarrolloDeLasFuncionesEjecutivasYDeLaCortezaPref-3640871.pdf>.
- Grahn, J. (2009). Neuroscientific Investigations of Musical Rhythm: Recent Advances and Future Challenges. *Contemporary Music Review*, 28 (3), 251-277. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/07494460903404360>.
- Grahn, J. (2012). Neural Mechanisms of Rhythm Perception: Current Findings and Future Perspectives. *Topics in Cognitive Science*, 4, 585-606. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2012.01213.x>.
- Martín, S. (2014). *Trastornos visoperceptivos en niños de riesgo* (Trabajo de licenciatura inédito). Universidad de Zaragoza: España. Barcelona, España: UOC.]
- Montañés, J. (2003). *Aprender y Jugar. Actividades educativas mediante el material lúdico-didáctico Prismaker System*. Universidad de Castilla-La Mancha.
- Montoya Londoño, D., & Varela Cifuentes, V., & Dussan Lubert, C. (2012). Correlación entre las habilidades académicas de lectura y escritura y el desempeño neuropsicológico en una muestra de niños y niñas con tdah de la ciudad de Manizales. *Psicología desde el Caribe*, 29 (2), 305-329. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/213/21324851004/>.
- Muñoz, E. & González, B. (2009). Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica. En E. Muñoz (Eds.). *Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica de la memoria* (pp. 81-117). Barcelona, España: UOC.
- Muñoz, E. & Perriáñez, J. (2012). *Fundamentos del aprendizaje y el lenguaje*. Barcelona, España: Editorial UOC.
- Ortega, Ch. & Franco, J. (2010). Neurofisiología del aprendizaje y la memoria. *Plasticidad Neuronal. iMedPub*, 6 (1:2). Recuperado de <file:///C:/Users/Angel%20Arellano/Downloads/Dialnet-NeurofisiologiaDeLaAprendizajeYLaMemoriaPlasticidad-3158514.pdf>.
- Paricio, R., Sánchez, M., Sánchez, R., & Torices, E. (2003). *Influencia de la Lateralidad en los Problemas de Aprendizaje* (Tesis de maestría inédita), Fundación Visión COI: Barcelona, España.
- Peña, J. (2007). *Neurología de la Conducta y Neuropsicología*. Madrid: Panamericana.
- Pineda, D. (2000). La función ejecutiva y sus trastornos. *Revista de Neurología*, 30, 764-768. Recuperado de <https://www.neurologia.com/articulo/99646>.
- Pino, M., & Bravo, L. (2005). La Memoria Visual como predictor del Aprendizaje de la Lectura. *Psykhé*, 14(1), 47-53. doi: 10.4067/S0718-222820050001000270.
- Portellano, J., Mateos, R., & Martínez, R. (2012). *Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Escolar*. Madrid: TEA ediciones.
- Quijano, M., Aponte, M., Suárez, D., & Cuervo, M. (2013). Caracterización Neuropsicológica en niños con diagnóstico de trastorno específico de aprendizaje en Cali, Colombia. *Psicología desde el Caribe*, 30(1), 67-90. Recuperado de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/view/4015/6902>.
- Rosselli, M. (2015). Desarrollo Neuropsicológico de las habilidades Visoespaciales y Visoconstruccionales. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 15 (1), 175-200. Recuperado de https://revistann.files.wordpress.com/2015/05/14-rosselli_desarrollo-habilidades-visoespaciales-enero-junio-vol-151-2015.pdf.
- Rubiales, J., Bakker, L., & Russo, D. (2013). Fluidez verbal fonológica y semántica en niños con Trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 5(3), 7-15. Recuperado de http://www.neuropsicolatina.org/index.php/Neuropsicologia_Latinoamericana/article/view/153/144.
- Sadurní, M., Rostán, C., & Serrat, E. (2008). *El desarrollo de los niños, paso a paso* (3ra ed.). Barcelona, España: UOC.
- Solís, H. & López, H. (2009). Neuroanatomía funcional de la memoria. *Archivos de Neurociencias*, 14 (3), 176-187. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2013/ane133g.pdf>.
- Talero, C., Zarruk, J., & Espinosa, B. (2004). Percepción musical y funciones cognitivas ¿Existe el efecto Mozart? *Revista de Neurología*, 39(12), 1167-1173. Recuperado de http://www.posgrado.unam.mx/musical/lecturas/cognicion/obligatorias/Talero_PercepcionMusyFuncionesCog.pdf.
- Tirapu, J., García, A., Luna, P., Roig, T. & Pelegrín. (2008). Modelos de funciones ejecutivas y control ejecutivo. *Revista de Neurología*, 46 (11), 684-692. Recuperado de <file:///C:/Users/Angel%20Arellano/Downloads/ControlEjecutivo.pdf>.
- Varela, M., Ávila, M. & Fortoul, T. (2005). *La memoria: definición, función y juego para la enseñanza de la medicina*. D.F., México: Panamericana.