

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4242

El componente autorregulatorio de la función ejecutiva que presentan los niños con disgrafía

Villacís Jácome Juan Enrique

jvillacisj@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-9510-1573>

Universidad Politécnica Salesiana

Quito – Ecuador

Morales Fonseca Cristhian Fabricio

cmoralesf@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9675-5517>

Universidad Politécnica Salesiana

Quito – Ecuador

Romero Vega Jimena Verónica

jime.romero.96@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2813-599X>

Clínica de Neurociencias

Quito – Ecuador

Hernández Paliz Denise Carolina

denise.hernandez@unach.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-9535-3786>

Universidad Nacional de Chimborazo

Riobamba – Ecuador

Correspondencia: jvillacisj@ups.edu.ec

Artículo recibido 18 noviembre 2022 Aceptado para publicación: 18 diciembre 2022

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar: Villacís Jácome, J. E., Morales Fonseca, C. F., Romero Vega, J. V., & Hernandez Paliz, D. C. (2023). El componente autorregulatorio de la función ejecutiva que presentan los niños con disgrafía. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 12003-12078. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4242

RESUMEN

Se cree que de todas las actividades que presenta en ser humano, es quizás la escritura la que presenta modelos de dimensiones amplias y complejas, pues para ello, intervienen aspectos del psiquismo humano y por lo tanto participan en el proceso de aprendizaje. Según Portellano (1993) la escritura es un proceso muy complejo de codificación y decodificación específico propio del ser humano. El objetivo del presente estudio es establecer la influencia de las funciones ejecutivas en la regulación cognitiva en niños de segundo año de educación general básica, que presentan disgrafía. Metodología: Estudio cuantitativo, prospectivo analítico y de corte transversal, con un universo y muestra de dos grupos de niños de 30 cada uno, que presenten las mismas características en edad, género, año de básica, casos y controles, métodos e instrumentos para recolección de datos, plan de tabulación y análisis. Las funciones ejecutivas son aquellas actividades mentales complejas y a la vez necesarias que tiene el ser humano y que sirve para organizar, regular, revisar y evaluar el rendimiento académico, habilidades sociales, interacción social, niveles de afectividad, entre otras, habilidades que le permitirán al niño adaptarse al mundo circundante y lograr un nivel de madurez aceptable del sistema nervioso central (Bauermeister, 2008). En niños las funciones ejecutivas intervienen en todo el proceso educativo pero su influencia es más en la lectura, escritura y cálculo, cuando no existe un buen nivel de desarrollo, en el proceso de aprendizaje de la escritura generará dificultades y, como resultado producirá la “mala letra” o disgrafía. Se conoce de igual forma que los procesos psicológicos se estructuran en el lóbulo frontal, y junto a él existen interconexiones nerviosas que facilitan el proceso de aprendizaje, pero cuando no existe un adecuado nivel de “madurez neuronal” se verá afectado el aprendizaje de la escritura. Por lo tanto, se entiende que la disgrafía es una dificultad en la escritura cuando no se ha logrado una correcta coordinación entre los músculos de la mano y el brazo lo que le impedirá dominar y dirigir el lápiz para realizar una escritura de manera legible, ordenada y de manera secuencial; es importante mencionar que esta dificultad en algunos casos se presenta en edades tempranas es frecuente y no están relacionados con daños neurológicos severos.

Palabras Claves: *regulación cognitiva; lóbulo fronta; disgrafía; funciones ejecutivas; daño neurológico; proceso de aprendizaje; madurez neuronal.*

The self-regulatory component of executive function presented by children with dysgraphia

ABSTRACT

It is believed that of all the activities that it presents in a human being, it is perhaps the writing that presents models of broad and complex dimensions, because for that, aspects of the human psyche are involved and therefore they participate in the learning process. According to Portellano (1993) writing is a very complex process of codification and specific decoding of the human being. The objective of the present study is to establish the influence of executive functions on cognitive regulation in children of second year of general basic education, who present dysgraphia. Methodology: Quantitative, prospective analytical and cross-sectional study, with a universe and sample of two groups of children of 30 each, that present the same characteristics in age, gender, year of basic, cases and controls, methods and instruments for collection of data, tabulation plan and analysis. The executive functions are those mental activities complex and at the same time necessary that the human being has and that serves to organize, regulate, review and evaluate the academic performance, social skills, social interaction, levels of affectivity, among others, skills that will allow the Child to adapt to the surrounding world and achieve an acceptable level of maturity of the central nervous system. (Bauermeister, 2008). In children, executive functions intervene in the entire educational process, but their influence is more on reading, writing and calculation, when there is not a good level of development, in the learning process of writing will generate difficulties and, as a result, it will produce "bad letter" or dysgraphia. It is known in the same way that psychological processes are structured in the frontal lobe, and next to it there are nervous interconnections that facilitate the learning process, but when there is not an adequate level of "neuronal maturity" the learning of writing will be affected. Therefore, it is understood that dysgraphia is a difficulty in writing when a correct coordination between the muscles of the hand and the arm has not been achieved, which will prevent him from mastering and directing the pencil to write in a legible, orderly way and sequentially; It is important to mention that this difficulty in some cases occurs at early ages is frequent and not related to severe neurological damage.

Keywords: *cognitive regulation; frontal lobe; dysgraphia; executive functions; neurological damage; learning process; neuronal maturity.*

INTRODUCCIÓN

Cuando el niño ingresa en el período de educación infantil, lo que se espera es que ya exista un aprendizaje de la sociabilidad, un lenguaje desarrollado, y variadas actividades de tipo perceptivo motrices para que luego, al ingresar en la siguiente fase de educación que es de tipo formal, pueda adquirir, otros aprendizajes, como es el de la lectura y escritura.

Según Auzías (1981) menciona que para que el niño tenga acceso sin problemas al proceso del aprendizaje de la escritura es necesario tener una madurez en diferentes niveles como es el intelectual o cognitivo, lingüístico, motor, práxico y hasta el emocional, este último permitirá mantener el esfuerzo de los diferentes niveles de atención que demanda la escritura.



Tomado de: <https://www.google.com.ec/search?q=cerebro+y+escritura>

A los 7 años el niño escribe despacio, y sus movimientos son poco coordinados, su ortografía es imperfecta y necesitará toda la escolaridad para que su escritura evolucione y llegue a transformarse en una escritura de un adulto. La escritura es un proceso muy complejo cuya estructura psicológica y motriz incluye una serie de niveles, de los cuales ninguno puede estar funcionalmente alterado sin que se vea afectado todo el sistema funcional que sirve de base neurológica al momento de escribir. Se altera el proceso de escritura, por lesiones localizadas en el hemisferio cerebral izquierdo. Luria (1983). En un análisis neuropsicológico detallado, frente a concepciones que cuentan con la existencia de un "*centro de la escritura*" ubicado en el córtex premotor del cerebro.

Análisis auditivo de la palabra.

Una palabra escuchada o pensada se analiza en sus sonidos lingüísticos, es decir; en fonemas susceptibles de ser escritos como letras. Para este trabajo se necesita de la colaboración de la región temporal izquierda, que es responsable del adecuado funcionamiento de la audición fonética.

El apoyo cenestésico.

Además del apoyo en la audición fonética, en sus comienzos con la escritura resulta efectivo para el niño el apoyo en la pronunciación de las palabras. En las primeras etapas del aprendizaje de la escritura, en segundo año de EGB, la supresión del apoyo en el sistema cenestésico eleva hasta seis veces el número de errores en la escritura.

“Para comprobarlo, se dice a los niños que escriban sin abrir la boca. Estos hechos explican por qué la lesión de zonas inferiores del córtex post central (cenestésicas) incide en el proceso de la escritura: se confunden entre sí los fonemas próximos por su articulación.”

En niños que ya han superado su proceso de aprendizaje en la escritura, también existen casos que para asimilar la composición sonora de una palabra desconocida se recurren a los apoyos cenestésicos. También se necesita mantener la secuencia sonora correcta. Todo esto se trata de un proceso neuro-dinámico complejo que facilita el análisis de los sonidos consecutivos en cada palabra, mediante inhibición activa.

La disgrafía es un problema grave cuando el niño tiene que aprender la letra cursiva o llamada “manuscrita”, los fonemas incorporan en este proceso elementos cerrados circulares y en los grafemas es importante modificar la dirección en el movimiento de la mano.

Existen suficientes investigaciones relacionadas a las dificultades de aprendizaje y sus derivaciones como atención, discalculia, dislexia, etc, pero no se han evidenciado investigaciones sobre la disgrafía, conocida también como “mala letra” en este caso, el niño presenta problemas para expresarse de manera escrita, para ello es importante socializar esta investigación que aportará a mejorar el proceso de aprendizaje de la escritura.

Es importante, analizar las funciones ejecutivas tomando como referencia el modelo de Andersen y su rol en la autorregulación en niños que presentan disgrafía, ya que al no

existir una directa influencia de estos procesos se podrá observar en la escritura, después de su aprendizaje, niveles de alteraciones en su plano gráfico.

Las dificultades que se da en la escritura son comunes en niños y en ocasiones pueden presentarse de una variedad de las dificultades de aprendizaje, problemas pedagógicos, alteraciones a nivel de su corteza, o de sus diferentes niveles de atención. No existe cura o arreglo fácil para la disgrafía, pero existe estrategias y modelos de terapias que pueden ayudar a los niños a que mejore su escritura. Estas, pueden ayudarle a que el niño en su escuela pueda progresar y que en cualquier otro lugar pueda expresarse por sí mismo o de forma autónoma por medio de la escritura. Según informe dado por la Unesco en el año de 1994 acerca de la educación de niños, niñas y adolescentes con y sin discapacidades señala:

(Hegarty,1994), que las estimaciones obtenidas de una serie de informes internacionales indican que al menos un niño de cada diez nace con una disminución grave, o la adquiere posteriormente, de tal modo que; en ausencia de cuidados apropiados; el desarrollo del niño puede verse obstaculizado.

Según este estudio, el 80% de los 200 millones de niños del mundo que, según las estimaciones; sufren de algún tipo de discapacidad y viven en países en desarrollo, muy pocos de entre ellos reciben una atención prioritaria en salud y una educación adecuada, y menos del 2% reciben algún tipo de servicios especiales.

Esta evaluación internacional está basada en una serie de informes que abarcan los cinco continentes. A nivel mundial es muy difícil de identificar las estadísticas exactas sobre el porcentaje de niños, niñas y adolescentes con necesidades educativas especiales, ya que es muy importante establecer en forma inicial un cuestionamiento desde los padres sobre sus hijos muestra o no una necesidad y si quiere evaluarlo, aspecto que en su mayoría depende de su nivel económico, social y hasta cultural.

Por otro lado, no todos los niños tienen acceso a la educación y no todos se les realiza un verdadero diagnóstico de forma precisa que pueda ayudar a determinar la existencia de un problema específico de aprendizaje.

En los años 50 los padres de familia de quienes tenían necesidades buscaron y empezaron a crear servicios de ayuda en sus respectivas comunidades con el objetivo de integrar a sus hijos en forma social y otorgarles un espacio que les permita desarrollarse. En esta

misma línea, se crea la “*National Association For Retard Children*” (NARC) en los Estados Unidos con el objetivo de ofrecer un modelo de educación especializada dentro de la educación formal a los niños con algún tipo de retraso. En el año de 1957 la Asamblea General de las naciones Unidas, según art 5. indica:

“El niño deficiente físico, mental o social debe recibir tratamiento, la educación y los cuidados especiales que necesite su estado y situación”. (ONU, 1957, pág. 442).

Desde ese momento se consideró como un derecho humano el acceder a la educación independientemente de las necesidades que una persona pueda presentar.

En las décadas de los años 60 y 70 se tomó en cuenta a la institución educativa regular como una forma alternativa para que las personas con necesidades educativas especiales desarrollen y tengan un tratamiento con el objetivo de que no sean segregados o discriminados de la sociedad por sus diferencias. De allí en adelante se realizaron varias reuniones y acuerdos internacionales para integrar y posteriormente incluir a dichas personas dentro de varios aspectos para que se desenvuelvan como entes socialmente activos y que gocen de derechos y responsabilidades.

Dificultades de aprendizaje en Ecuador

Según (Aguilar, 2009) en el Ecuador se registran alrededor de la década de los años 40 los primeros indicios de búsqueda de apoyo para integrar al medio escolar, como un derecho a niños, niñas y adolescentes con necesidades educativas especiales, esta idea surgió en los padres, quienes; buscaron centros de apoyo para sus hijos.

En 1945 el Ministerio de Educación según su Ley Orgánica, planteó atención para los niños niñas con “*anormalidad*” tanto biológica como mental; sin embargo, no existió una verdadera decisión política desde el estado en las siguientes décadas para instaurar los recursos necesarios que brinden apoyo oportuno a estas necesidades.

En los años 70 se crearon las Aulas Remediales en la ciudad de Guayaquil, posteriormente llamadas “*aulas de apoyo psicopedagógico*” en algunas instituciones regulares, se elaboraron planes y programas de educación especial a la par con los de educación regular, y esto se extendió a la ciudad de Quito en donde se denominó “*aulas de recursos*”.

En el año de 1979, con resolución No 627 de la División Nacional de Educación Especial, se aprueba el *Primer Plan Nacional de Educación Especial* y en el año de 1980 se crea la primera *Unidad de Educación Especial* y la *Sección de Educación Especial* encargada de asesorar, evaluar y coordinar programas nacionales que servirán de intervención en las personas con NEE, (niños con necesidades educativas especiales), en donde se incluyó retardo mental, deficiencias visuales, deficiencias motoras, deficiencias físicas y de aprendizaje, realizándose programas educativos en conjunto con la educación regular. Por ello, es alarmante la existencia de alto índices de niños que se encuentran en segundo año de básica que presentan disgrafía, o “*mala letra*”, estos se inician en su proceso de aprendizaje inicial en la lectura - escritura; con ello aumentan los casos de problemas de aprendizaje, pérdidas de año y deserciones escolares en instituciones públicas, y muy pocas en las unidades educativas privadas; el desconocimiento de parte de los docentes sobre los procesos psicológicos que participan al momento de escribir, sus funciones ejecutivas que hace que la presente investigación se convierta en un aporte para mejorar la calidad educativa en Ecuador.

Figura 1. Proceso de la escritura



Nota: Elaborado por Juan Enrique Villacís 2022

En los últimos años, la enseñanza de la lectura, escritura en las escuelas han enfrentado importantes dificultades en lo que se refiere a la evaluación de los aprendizajes. Esto se evidencia de diferentes maneras, una de ellas; que está bastante generalizada a pesar de implicar una contradicción evidente, consiste en enseñar a leer y a escribir; pero desde un modelo constructivista y luego aplicar evaluaciones tradicionales para constatar su progreso en el nivel de aprendizaje.

El modelo de enseñanza suele tomar en cuenta el proceso de construcción del conocimiento por parte de los estudiantes y las características del objeto a enseñar concebido como las prácticas sociales de lectura y escritura.

En el Ecuador en la actualidad, las necesidades educativas especiales (N.E.E.) asociadas o no a discapacidad son cada vez más frecuentes en la educación formal o regular, de tal motivo que se ha considerado que la inclusión educativa de apertura para cubrir los derechos de quienes presenten un ritmo diferente de aprendizaje, esto hace que afecte el desempeño académico, social y afectivo de los y las estudiantes. Para ello es importante aplicar un programa neuropsicológico que intervenga en este tipo de casos, tanto en la lectura como también en la escritura; de manera concreta y específica utilizando las herramientas adecuadas que sirvan para estimular y recuperar áreas funcionales disminuidas a nivel cortical.

Se requiere entonces, trabajar los trastornos específicos de aprendizaje directamente relacionadas a las áreas corticales en donde se produce el aprendizaje; como principal apoyo, estimular directamente sobre las funciones mentales superiores, procesos psicológicos, funciones ejecutivas entre otros; y generar en los docentes involucrados en la enseñanza de la escritura; nuevos estilos de aprendizaje que vayan a disminuir los problemas de aprendizaje y dificultades en la escritura.

Esta investigación puede ser utilizada en el tratamiento de niños, niñas y adolescentes con dificultades de aprendizaje especialmente en los procesos de escritura. Se plantea entonces desde esta visión, una aplicación concreta de actividades cognitivas que apuntan al refuerzo, recuperación y activación de las funciones en los procesos psicológicos a nivel de corteza cerebral, en el lóbulo frontal como generador del aprendizaje en el niño.

Neuropsicología y Educación. (Neuroeducación).

La neuropsicología como disciplina científica tiene su origen en los trabajos médicos que datan de los siglos XIX y XX, la especialidad médica neurológica es una de las disciplinas que más ha apoyado al desarrollo autónomo de la neuropsicología, dado que a partir de la observación de las distintas patologías causadas por daño cerebral.

Esta ciencia se sitúa en el cruce que componen las neurociencias por un lado y la Psicología por otro, presentan un enfoque modélico cuyo interés es explicar la base

material y funcional sobre los que se asientan los fenómenos normales y patológicos de la estructura de la mente humana. (Paterno, 2013).

Los orígenes de Neuropsicología infantil como disciplina científica se inician en la década de los años 80, antes; la investigación y la clínica en niños con alteraciones en el desarrollo se encuadraban dentro de teorías, modelos y metodología de la neuropsicología en población adulta. La aproximación a los trastornos de la escritura y lectura es el antecedente más importante de los comienzos de esta especialidad.

Así por ejemplo, (Dejerine, 1887), en los primeros años de la década de 1890, fue quien desvinculó los trastornos de la lecto-escritura de una baja inteligencia o de algunas alteraciones en los sistemas sensoriales, relacionándolos, a partir de análisis "*post mortem*", con la afectación de zonas del hemisferio izquierdo, como la *circunvolución angular*; en el año de 1896 Morgan, un médico inglés, informó de un caso en un adolescente de 14 años de edad que presentaba problemas de lecto-escritura similares a los detectados por las lesiones adquiridas, fueron sin daño cerebral aparente. Su descripción se convirtió en el primer caso de lo que hoy conocemos como "*dislexia del desarrollo*." En décadas posteriores se incrementó la investigación en la relación entre la dislexia y la preferencia manual zurda, o los beneficios del entrenamiento sobre las habilidades de lectura en individuos que presentaban dificultades en su adquisición (Aaron, 1989).

A partir del año de 1900 se genera un interés muy alto por el estudio de las dificultades de aprendizaje y encuadrada por aquella época dentro del término "*disfunción cerebral mínima*", ya que se detectaban en niños con una inteligencia normal.

Dislexia, Disgrafía, Discalculia y otros se fueron desglosando como trastornos específicos, aunque el manual de diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales, de la *American Psychiatric Association* (APA, 2013), en su quinta edición (DSM V) vuelve a englobarlos dentro del término trastornos del aprendizaje. Es por ello que hace que esta investigación se convierta en un apoyo importante en el que hacer docente que tienen la responsabilidad de enseñar a escribir a niños y niñas de segundo año de educación general básica bajo la visión de las neurociencias (neuroeducación) con énfasis en los procesos psicológicos sin dejar a un lado las funciones ejecutivas y conseguir en ellos, los docentes; un nuevo modelo de aprendizaje y una nueva forma de pedagogía acorde a las diversas necesidades que tiene la población infantil.

Generalidades sobre el cerebro humano

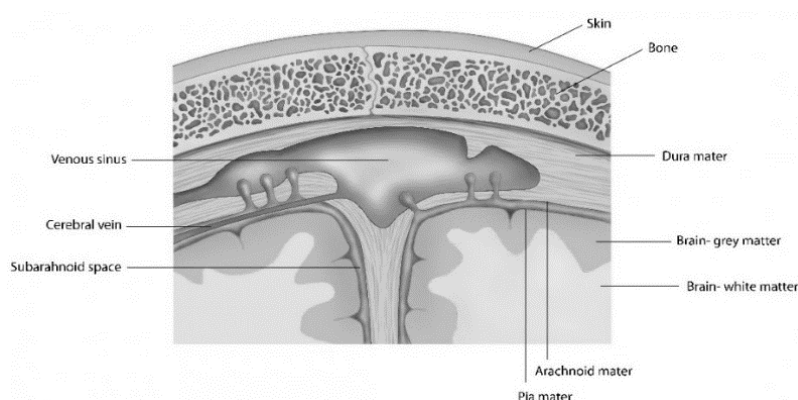
El cerebro es un órgano que presenta una compleja estructura biológica, que está constituido por millones de neuronas que son las células base del sistema nervioso central, llamadas también "*procesadores elementales*" (términos utilizados por científicos encabezados por Santiago Ramón y Cajal. 1985).

Según estudios realizados en investigaciones no muy recientes se estima que hay unas 100.000.000.000.000 (10^{14}) conexiones nerviosas en todo el sistema nervioso central, convirtiéndole en una de las estructuras más complejas del cuerpo humano.

El Sistema nervioso central está formado por el encéfalo y la médula espinal; el encéfalo se encuentra protegidos por tres membranas; denominadas genéricamente meninges, estas son:

- Duramadre (membrana externa).
- Aracnoides (membrana intermedia).
- Piamadre (membrana interna).

Figura 2. Capas de las meninges



Nota: Fuente <https://www.google.com.co/search?q=capas+y+membranas+del+cerebro&source>

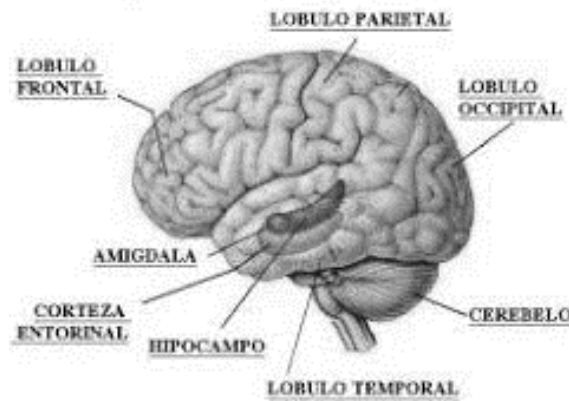
Además, el encéfalo y la médula espinal están protegidos por envolturas óseas, que son la cavidad craneal, y la columna vertebral respectivamente.

El Encéfalo. Estructuras

- Prosencéfalo (Cerebro anterior)
- Telencéfalo
- Diencefalo
- Mesencéfalo (cerebro medio)
- Rombencéfalo (cerebro posterior)
- Metencéfalo

- Protuberancia
- Cerebelo (No forma parte del tronco del encéfalo)
- Mielencéfalo (Bulbo raquídeo)

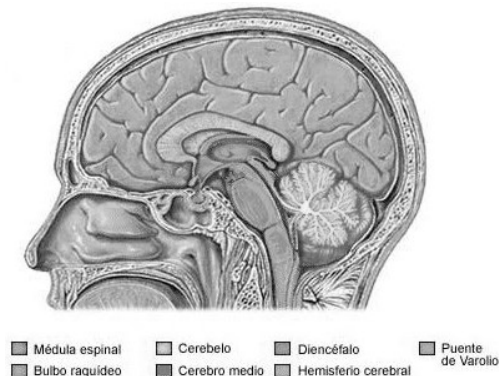
Figura 3. Lóbulos y partes del cerebro



Nota: Fuente <https://www.google.com.co/search?q=cerebro+vista+ventral&source=lnms&tbn=isch&sa>

El Encéfalo

Figura 4. Cerebro, corte sagital media y estructura interna

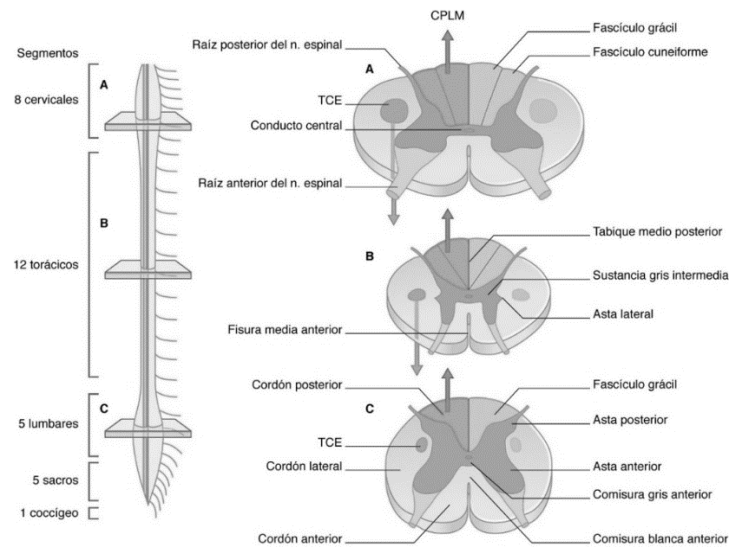


Nota: Fuente <https://i.pinimg.com/736x/39/8c/71/398c71d6734b34fa9efb35e9e6b24d77--central.jpg>

Médula Espinal

La columna vertebral, también llamada espina dorsal, está compuesta principalmente de las vértebras, los discos y la médula espinal. Actúa como un conducto de comunicación para el cerebro, de las señales que se transmiten y se reciben a través de la médula espinal. Cuando se produce una lesión en la médula espinal el flujo de información desde ese punto hacia abajo se detiene. Esta ruptura en las instrucciones a los brazos, piernas y otras partes del cuerpo evitará que la persona se mueva, respire (en algunos casos) y obstruye o detiene cualquier sentido de la sensación o tacto.

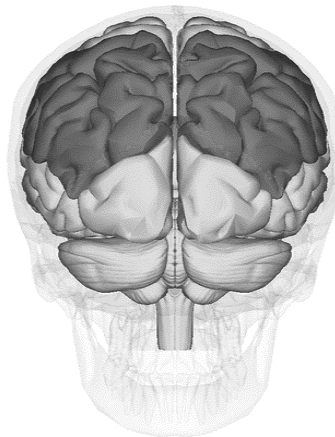
Figura 5. Partes de la médula espinal



Nota: Fuente <https://www.google.com.co/search?q=cerebro+vista+ventral&source=lnms&tbn=isch&sa>

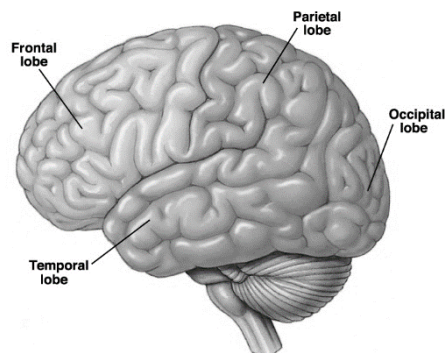
Topografía Cerebral

Figura 6. Topografía cerebral



Nota: Fuente <https://www.google.com.ec/search?q=topografia+cerebral&source=lnms&tbn=isch&sa>

Figura 7. Lóbulos del cerebro



Nota: Fuente <https://conexionesneuronales.files.wordpress.com>

Funciones del Lóbulo Frontal

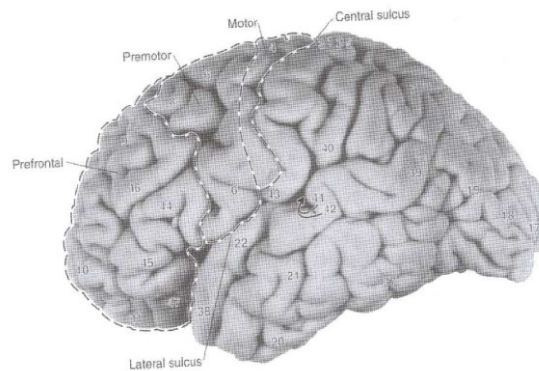
Los lóbulos frontales son estructuras anteriores de la corteza cerebral, se ubican por delante de la cisura central y hacia arriba de la cisura lateral, se dividen en tres grandes regiones: Orbital, Medial y dorsolateral, cada una de ellas se subdividen en otras áreas de vital importancia. La corteza frontal dorsolateral corresponde a la región más grande y filogenéticamente más nueva de la corteza frontal, de manera especial su región media y anterior (Stuss & Levine, 2000), se subdivide en cuatro áreas principales: corteza motora, premotora, dorsolateral y anterior.

La corteza motora es aquella que participa en los movimientos específicos de los músculos estriados de las diferentes partes del cuerpo; la corteza premotora es aquella que permite la planeación, organización y ejecución de forma secuencial de movimientos y de acciones complejas, corresponde a la región más anterior de la corteza motora suplementaria y es aquella que se relaciona con la selección y ejecución de los movimientos, en tanto que la porción posterior es aquella que se relaciona con la ejecución de los mismos.

Las tres áreas que se encuentran involucradas en las regiones premotoras y motoras suplementarias se encuentran desarrolladas en el hombre: 1. En el campo oculomotor, (área de Brodmann 8) que involucra en la percepción y síntesis de información visual compleja; 2. en el área de Broca (44 y 45) que se relaciona con los aspectos más complejos del lenguaje especialmente la sintaxis y 3. el área de control del movimiento complejo de las manos y dedos (áreas 6 y 4), corteza premotora lateral (Passingham, 1995).

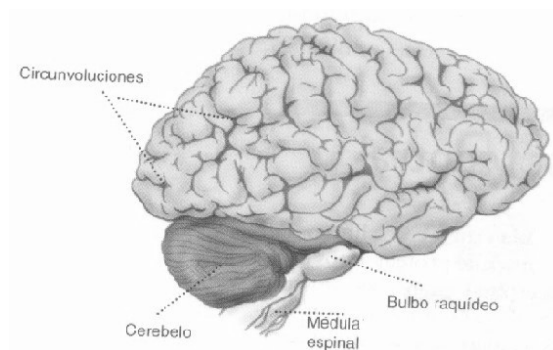
La cantidad de neuronas se estima que es mucho más que el número de estrellas que se encuentra en el sistema planetario (10) y su equivalencia corresponde a unos 20 millones de libros de 500 páginas, (FitzGerald, 2015). El cerebro humano pesa menos de 1 y $\frac{1}{2}$ Kilogramo, contiene unos 10.000 millones de neuronas aproximadamente, (FitzGerald, 2015) y cada una de ellas establece entre 10.000 y 50.000 contactos con las células vecinas, y pueden recibir hasta 200.000 mensajes. El cerebro corresponde a la porción más desarrollada del encéfalo. Está dividido en dos mitades, llamadas hemisferios cerebrales, uno derecho y otro izquierdo. El encéfalo es la parte del sistema nervioso central limitada en la cavidad craneal.

Figura 8. Hemisferio cerebral izquierdo



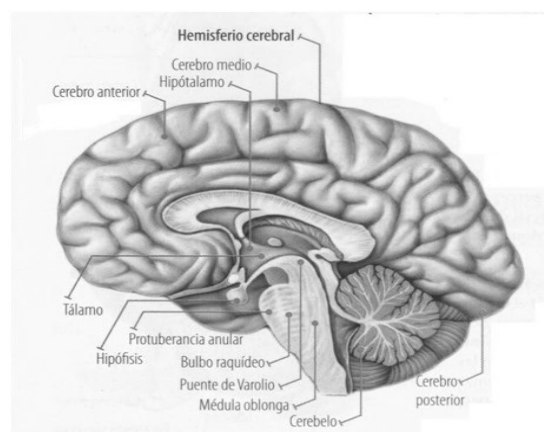
Nota: Fuente <https://vulneraria.files.wordpress.com/2015/04/cortex.jpg/990>

Figura 9. Hemisferio cerebral derecho



Nota: Fuente <https://vulneraria.files.wordpress.com/2015/04/cortex.jpg/889>

Figura 10. Estructura interna del cerebro



Nota: Fuente <http://ayudasjomaques.weebly.com/uploads/1/6/6/5/16652058/1532>

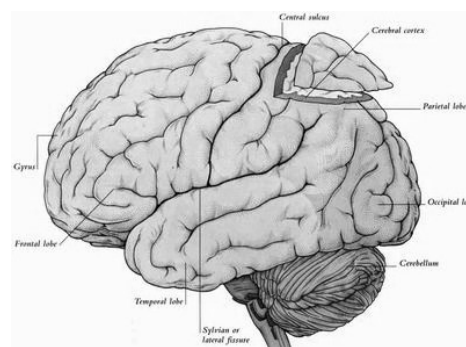
Se divide en:

- Cerebro anterior.
- Cerebro medio.
- Cerebro posterior.

Los lóbulos frontales son estructuras que se encuentran en la parte más anterior de la corteza cerebral; son las más grandes y están situadas por delante de la cisura central y por encima de la cisura lateral, (cisura de Rolando y Silvio, respectivamente), esta es la última región cerebral en alcanzar la mielinización axonal. (Redolar, 2015).

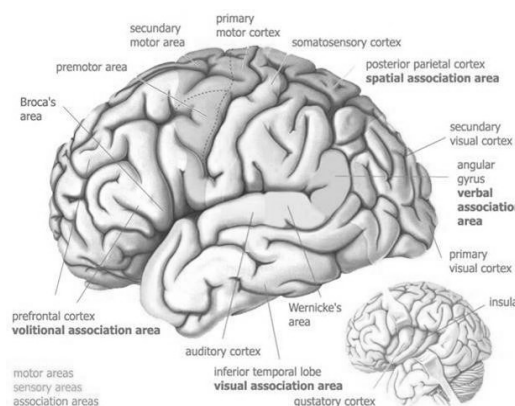
Es importante mencionar que por años al lóbulo frontal se lo conocía como el **“lóbulo silencioso”** ya que no era posible asignarles funciones específicas que se les podía identificar. (Redolar, 2015). El lóbulo frontal es la estructura cerebral de más reciente evolución en la especie humana, presenta la organización funcional más compleja y diversa del cerebro humano. Anatómicamente y funcionalmente se divide en tres grandes áreas: orbital, medial y dorsolateral (Flores, J. Ostrosky, F., 2008)

Figura 11. División anatómica del cerebro



Nota: Fuente <https://vulneraria.files.wordpress.com/2015/04/cortex.jpg>

Figura 12. Áreas motoras



Nota: Fuente <http://4.bp.blogspot.com/-zdhMXy2-xBo/T8Z7HQv4fgI/xW6WOqdIIIw/s1600/Imagen28.jpg>

Tabla 1. Divisiones y funciones del lóbulo frontal

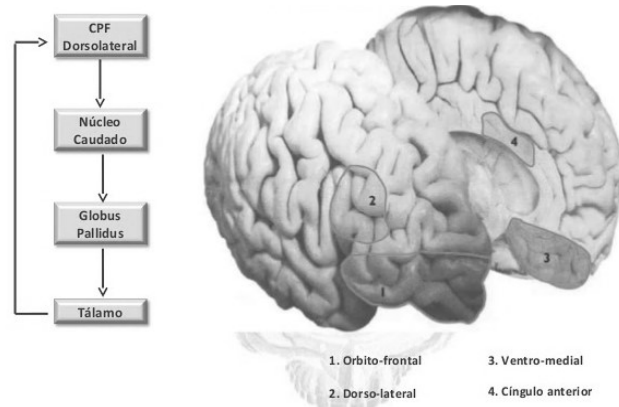
Area anatomofuncional	Divisiones	Funciones
Área motora primaria		• Inicio de las acciones motoras intencionales en el lado opuesto del cuerpo. • Zona de representación del homúnculo motor
Corteza premotora	Cortez premotor externo	• Aprendizaje, programación y archivo de las secuencias que intervienen en la realización de movimientos voluntarios • Aprendizaje, programación y archivo de las secuencias que intervienen en la realización de los movimientos voluntarios.
	Área motora suplementaria (interna)	• Esta más especializada en el aprendizaje motor implícito.
	Campos visuales de los ojos (internos)	• Control de los movimientos reflejos y voluntarios de los ojos.
Área de broca		• Articulación y fonación de palabras. • Escritura.
	Área dorsolateral	FUNCIONES EJECUTIVAS • Flexibilidad mental • Formación de conceptos • Planificación de Tareas • Organización Temporal • Razonamiento • Memoria Operativa • Capacidad para inhibir • Ejecución dual de las tareas
	Área cingulada	FUNCIONES EJECUTIVAS • Motivación • Intencionalidad para iniciar actividades • Atención Sostenida
	Área orbitaria	FUNCIONES EJECUTIVAS • Regulación Emocional • Sentido ético • Autoconciencia

Nota: Fuente tomado de: Divisiones anatómicas y funciones del lóbulo frontal

(J.A Portellano, R. Martínez y L. Zumárraga), 2009 – 2011. ENFEN p 18.

El lóbulo frontal se divide en tres grandes regiones muy fáciles de identificar:

Figura 13. Regiones del cerebro, lóbulo frontal



Nota: Fuente <https://lh5.googleusercontent.com/>

- La región orbital,
- La región medial y;
- La región dorsolateral.

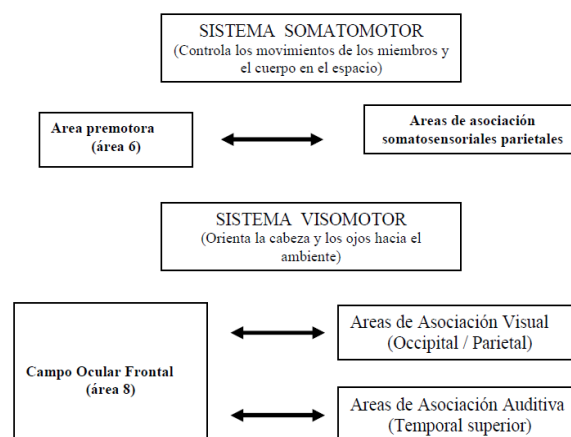
Cada una de ellas se subdividen en diversas áreas. La Corteza frontal dorsolateral es la región más grande y filogenéticamente más nueva de la corteza frontal, principalmente su región media y anterior. (Stuss & Levine,2000).

Se divide en cuatro áreas principales:

- Corteza motora,
- Premotora,
- Dorsolateral y
- Anterior.

Corteza motora y Premotora

Figura 14. Funciones de la corteza motora y premotora



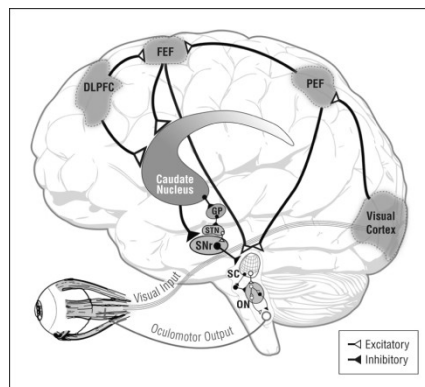
Nota: Fuente <https://lh5.googleusercontent.com/>

Esta zona se encarga de participar en los movimientos específicos de los músculos estriados de las diferentes partes del cuerpo y pertenece al área 49 de Brodmann; en cambio la corteza pre-motora permite la planeación, organización y ejecución secuencial de movimientos y acciones complejas que se hace visible en edades tempranas, específicamente en niños en educación inicial, mientras que; la región más anterior de la corteza motora suplementaria se relaciona con la selección y preparación de los movimientos, ya que su porción posterior se relaciona principalmente con la ejecución de los mismos.

Son estas tres áreas las que involucran regiones premotoras y motoras suplementarias que se encuentran particularmente muy desarrolladas en el ser humano:

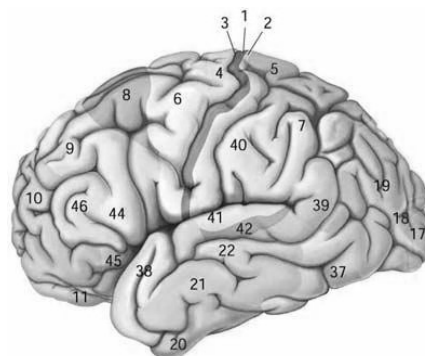
- 1) El campo óculo motor (corresponde al área de Brodmann 8), involucra la percepción y síntesis de información visual compleja, esta participa directamente en el proceso de aprendizaje.

Figura 15. Área Óculo Motor.



Nota: Fuente www.google.com.ec/search?q=área

Figura 16. Áreas premotoras



Nota: Fuente:

<http://2.bp.blogspot.com/pbdax/cxpluX9A/s1600/%2581reas%2Bde%2BBrodman%2B1.jpg>

- 2) El área de Broca (áreas 44 y 45) es aquella que se relaciona con los aspectos más complejos del lenguaje como la sintaxis; y el área de control del movimiento complejo de las manos y dedos (6 y 4) (corteza premotora lateral). Todo esto interviene en el proceso de la escritura. (Passingham, 1995).

La corteza prefrontal dorsolateral es la región anterior a la corteza motora y premotora se denomina corteza prefrontal (CPF) y, en comparación con los primates más cercanos, representa la estructura neo-cortical más desarrollada (Ongur, Ferry, & Price, 2003), particularmente su porción más anterior presenta un desarrollo y una organización funcional exclusivos de la especie humana (Stuss & Levine, 2000).

Estas zonas se consideran regiones de asociación supra-modal o cognitivas ya que no procesan estímulos sensoriales directos (Fuster, 2002). Se han identificado una mayor relación de sustancia blanca con la sustancia gris en la CPF en el ser humano en comparación con otros primates, esto se debe a que tiene conexiones funcionales entre las diversas zonas de la CPF, así como también conexiones con la corteza posterior y subcortical (Seehan, & Glotzer, 2005). La región dorso lateral de la CPF se denomina corteza prefrontal dorso lateral (CPFDL). Esta se divide funcionalmente en dos porciones:

- Dorso lateral y
- Anterior.

Estas presentan tres regiones: superior, inferior y polo frontal. La porción dorsal se encuentra muy relacionada con los procesos de planeación, memoria de trabajo, fluidez (diseño y verbal), solución de problemas complejos, flexibilidad mental, generación de hipótesis, estrategias de trabajo, seriación y secuenciación (Stuss & Alexander, 2000); procesos a los cuales en su mayoría se consideran funciones ejecutivas (FE).

Las porciones más anteriores (conocidas también polares) de la corteza prefrontal dorso-lateral se encuentran relacionadas con los procesos de mayor jerarquía cognitiva como la meta-cognición, permitiendo de esta forma la auto-evaluación (monitoreo) y el ajuste (control) de la actividad en base al desempeño continuo (Baird, & Posner, 2000; Kikyo, Ohki, & Flores & Ostroksy-Solís 50 Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias Miyashita, 2002; Maril, Simons, Mitchell, & Schwartz, 2003) y en los aspectos psicológicos evolutivos más recientes del ser humano, como la cognición social y la conciencia auto-noética o auto-conocimiento (integración entre la conciencia de sí mismo y el conocimiento autobiográfico), logrando de esta forma una completa

integración de las experiencias emocionales y cognitivas de los individuos (Stuss & Levine, 2000).

Estas estructuras cuando no se encuentran en situaciones normales son las que interfieren en el proceso de aprendizaje ocasionando dificultades en la escritura, lectura y el cálculo, es importante mencionar que a nivel bioquímico son las encargadas de producir neurotransmisores esenciales que participan directamente en las funciones ejecutivas y en los diferentes niveles de atención, ejes fundamentales en el aprendizaje. (Gudelia Fernández Pérez de Alejo. 2014).

Neurotransmisores que intervienen en el Aprendizaje

Tabla 2. Función de neurotransmisores

Nombre neurotransmisor	Funciones que realiza
Norepinefrina	Interviene en el humor, estado de vigilia Crea gran capacidad de aprendizaje.
Dopamina	Control de movimientos complejos Actividad fantasía, creatividad, emotividad
Serotonina	Regulación temperatura corporal Percepción sensorial
Fosfoproteína	Memoria
Ácido glutámico	Memoria
Adenosíntrifosfato (ATP)	Energía muscular, memoria
Endorfinas	Produce alegría, calmantes, analgésicas
Acetilcolina	Sustancia mensajera para aprender
Melatonina	Controla el sueño adecuado
Noradrenalina	Crea la automotivación, capacidad de atención, elocuencia, creatividad
Cortisol	Regula estrés, su exceso produce rencor Actividad psíquica y corporal
Adrenalina	Interviene negativamente en el aprendizaje Inhibe la memoria

Nota: Fuente www.redem.org/como-se-relaciona-la-epigenetica-con-el-aprendizaje/

Áreas corticales que intervienen en el aprendizaje

Lóbulo Occipital

Corresponden a las áreas 17, 18 y 19. El área 17 produce visión monocular este se encarga de procesar la información visiva de la mitad del campo visual, mientras que el área 18

es responsable de las imágenes visuales. El área 19 por sus conexiones nerviosas con áreas frontales constituye una guía ocular para los movimientos finos de las manos y en particular de los dedos que intervienen en el proceso de la escritura, la región más inferior de la misma identifica objetos cuando se re-visualizan.

Lóbulo Temporal

Corresponden a las áreas acústicas las 41, 42 y 22; están dedicadas a la identificación de sonidos verbales y no verbales, el área 41 es la auditiva primaria mientras que la 42 y 22 permiten el reconocimiento de los sonidos relacionados con el lenguaje. En este mismo lóbulo se encuentra el área 37 indispensable para la realización de la comprensión de la palabra por lo que se denomina área semántica nominal, por ejemplo; la frase: *“un hombre pobre”* tiene un sentido diferente a *“un pobre hombre”*.

Lóbulo Parietal

En encrucijada parieto - témporo - occipital, se encuentran las áreas 39 y 40. El área 39 conocido también como integración gnósica se encarga de centralizar e integrar la información de las áreas sensoriales visiva, auditiva y somestésica; en definitiva, asocia las imágenes visuales y acústicas a objetos, en el caso de la lecto – escritura permite relacionar el grafico de la letra con el sonido del fonema que le corresponde, el superior de la misma permite el procesamiento de los símbolos matemáticos, correspondiendo al área de cálculo.

El área 40 en cambio; se relaciona con el reconocimiento del esquema corporal y la noción tridimensional del espacio conformando un proceso gnósico llamado somatognosia indispensable para la construcción de la lecto – escritura. Junto al área 7 construye imágenes sensoriales del movimiento.

Las dificultades de Aprendizaje

Aspectos Jurídicos

Los países que más se han destacado en dar atención a las Dificultades de Aprendizaje han sido los Estados Unidos y Canadá donde la presión ejercida de parte de los padres de familia hizo posible que se crearan organizaciones gubernamentales y por lo tanto, apoyen el tratamiento a las Dificultades de Aprendizaje.

Factores que intervienen en el Aprendizaje

Figura 17. Factores que influyen en el aprendizaje



Nota: Fuente <http://image.slidesharecdn.com/esquemacorporal-word-1409230251-phpapp02/95/>

Tabla 3. Descripción de las zonas implicadas en la lectura y escritura

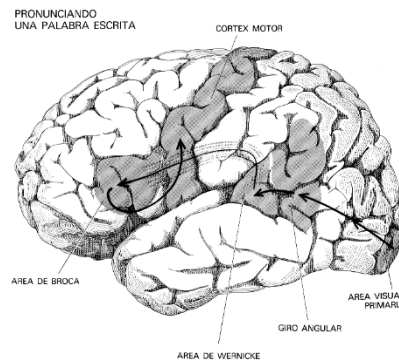
Operaciones	Factores	Zona cerebral
Análisis fonológico del lenguaje	Oído fonemático	Zonas temporales del hemisferio izquierdo
	Análisis y síntesis cinestésico	Zonas parietales del hemisferio izquierdo
	Retención audio verbal	Zonas temporales medias del hemisferio izquierdo
Elección de letras y sus elementos	Perceptivo global	TPO (hemisferio derecho)
	Perceptivo analítico	TPO (hemisferio izquierdo)
	Retención visuo-espacial	Zonas parieto occipitales
Organización de la escritura	Perceptivo global	TPO (hemisferio izquierdo)
	Melodía cinética	Zonas promotoras del hemisferio izquierdo
Verificación	Programación y control	Sectores prefrontales del hemisferio izquierdo
	Activación general	Estructuras subcorticales amplias, formación reticular

Componente	Función
Área de Broca	Organización motora para la articulación
Banda motora	Activa los músculos para la articulación
Fascículo arqueado	Transmite la información lingüística a las anteriores desde las posteriores
Área de Wernicke	Comprensión del lenguaje oral
Circunvolución angular	Integra la información visual, auditiva y táctil, integración simbólica de la lectura
Circunvolución supramarginal	Integración simbólica para la escritura
Cuerpo calloso	Transmite información entre los hemisferios
Áreas subcorticales	Mecanismos talámicos de memoria y evocación de nombres, lenguaje insular, capsular y estriado y mecanismos del habla

Nota: Fuente <http://www.monografias.com/trabajos92/trastornos-delaprendizaje/image002.jpg>;

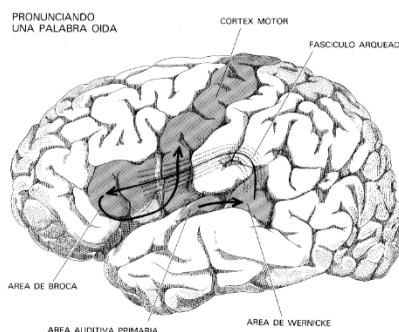
<http://3.bp.blogspot.com/Vu8DMcA/UpLit51I/Tc/sxY9wRXCeQc/s1600/tabla1.png>

Figura 18. Área de Broca relacionada con la escritura



Nota: Fuente http://liceu.uab.cat/~joaquim/phonetics/fon_produccio/Lectura.jpeg

Figura 19. Área de Broca relacionada con la lectura



Nota: Fuente liceu.uab.cat/~Joaquim/phonetics/fonproduccion/Repeticio.jpeg.

Procesos implicados en la grafía y modelos neurocognitivos de la expresión escrita

Los estudios sobre escritura se han realizado de preferencia con adultos, tanto sanos; así como también, víctimas de daño cerebral adquirido, la mayoría con afasia cuya lesión afecta también a la escritura. Este planteamiento llevó a tomar en cuenta de forma inicial que la escritura se asentaba sobre la capacidad de hablar, en capacidad para fragmentar una palabra en sus fonemas y ligarlos para que posteriormente lleguen a los grafemas. El desarrollo de la escritura empieza con el aprendizaje de la escritura de palabras y se ha considerado bien un proceso de adquisición por fases, como un proceso continuo. Uno de los modelos por fases más aceptadas ha sido el de Frich 1985, quien postula la existencia de tres etapas delimitadas, cuyo progreso sería consecuencia de la práctica:

- a. Fase logográfica
- b. Fase alfabética y
- c. Fase ortográfica.

Según la autora, se partiría de la escritura globalizada o fase logográfica que no podría ser considerada como escritura “per se”, puesto que se trataría de la representación pictórica de las palabras. Después en la fase alfabética los niños aprenderían a asociar los fonemas con sus respectivos grafemas que son las reglas de correspondencia fonema – grafema y viceversa.

Finalmente, en la fase ortográfica los niños serían más hábiles en la tarea y no precisamente el uso de las reglas de correspondencia, puesto que tendrían muchas palabras almacenadas en su léxico ortográfico en proceso de desarrollo. Actualmente la escritura es considerada como un proceso continuo de adquisición y se hace muy difícil establecer líneas divisorias en su desarrollo, como proponen los modelos por fases.

Tabla 4. Procesos y funciones de aprendizaje

	Procesos	Prueba que utilizar
Cociente Intelectual	Razonamiento verbal Razonamiento perceptivo C.I. TOTAL	WISC IV
Atención	Auditiva Selectiva	Subtests Dígitos Subtests Figuras Incompletas
Memoria	De trabajo auditivo Verbal Retención auditiva inmediata Aprendizaje verbal visual	

	Material Estructurado Aprendizaje visual Aprendizaje espacial	
Lenguaje	Formación de conceptos verbales	
Percepción	Razonamiento Perceptivo Viso espacial	
Praxias	Viso constructivas	
Velocidad de Procesamiento	Visomotora	
Funciones ejecutivas	Razonamiento abstracto Verbal Visual Resolución de problemas Fluencia fonológica Fluencia semántica Comprensión de normas sociales	

Nota: Fuente Test ENFEN, 2014

Se encuentra dos tipos fundamentales de trastornos de la escritura:

Disortografía

Es cuando el niño tiene dificultades a la hora de elaborar la estructuración gramatical del lenguaje, es decir; en los escritos se observan faltas de ortografía en palabras que son familiares, omisiones o cambios en artículos y acentos. En los casos más severos pueden aparecer omisiones de sílabas completas, cambios de letras o confusión entre ellas. Estas alteraciones suelen estar asociadas a problemas de dislexia.

Disgrafía

El niño con disgrafía suele adoptar posturas poco convencionales para la escritura, la sujeción del lápiz no es la adecuada, no la realiza de forma correcta y falla en la velocidad, presión y coordinación en la escritura. Su letra puede ser excesivamente grande o pequeña, el espacio entre palabras y letras llamadas fonemas puede ser demasiado pronunciado o demasiado estrecho y; normalmente se detectan enlaces erróneos entre palabras dando como resultado una escritura ilegible e inatendible.

Diferencia entre disgrafía y disortografía

Disgrafía

Este trastorno se caracteriza porque no ejecutan una escritura normal, presentan dificultades ya que escritura es de manera lenta torpe e irregular. Al escolar disgráfico le es muy difícil seguir las líneas, escribe lentamente, con letras desiguales, es decir de diferente tamaño. Por lo general se observan notar cuando se exige al niño que escriba rápido.

Disortografía

Son aquellos que no pueden escribir las palabras de manera gramaticalmente correcta. Es un trastorno que se caracteriza porque está ligado al de la lectura, frecuentemente va unida a los retrasos del lenguaje oral como resultado de un aprendizaje defectuoso o de un medio cultural desfavorable; se encuentra alterado su estructura gramatical producido por la falta de atención o de lectura comprensiva.

Trastornos en la escritura

- Disgrafías.
- Omisiones.
- Confusión de letras de orientación simétrica.
- Confusión de letras de forma semejante.
- Confusión de letras de sonido semejante.
- Agregados.
- Mezclas.
- Transposiciones.
- Malas separaciones y uniones.
- Contaminaciones.

La disgrafia es una dificultad para coordinar los músculos de la mano y del brazo, en niños que son normales desde el punto de vista intelectual y que no sufren deficiencias neurológicas severas. Esta dificultad impide dominar y dirigir el lápiz para escribir de forma legible y ordenada. Se clasifican en:

- Forma.
- Uniformidad
- Espaciamiento.
- Dirección.

- Ligamentos.
- Margen.

Haciendo referencia a los trastornos emocionales, es importante mencionar que estos no son la causa de las Dificultades de aprendizaje, pero es frecuente la presencia de alteraciones de tipo emocional. Esto se debe en parte a la experiencia escolar frustrante por la que pasan los niños frente a la incomprensión a la que se ven expuestos por parte de los docentes que muchas de las veces les tildan de “*vagos*”, Huntington y cols., 1993, demuestran que los adolescentes con Dificultades de Aprendizaje presentan un aumento severo del riesgo de depresión y suicidio, así como un negativo desarrollo emocional. Otros trabajos (Ritter, 1989) indican que los adolescentes con problemas de aprendizaje presentan alto nivel de ansiedad con tendencia a la somatización.

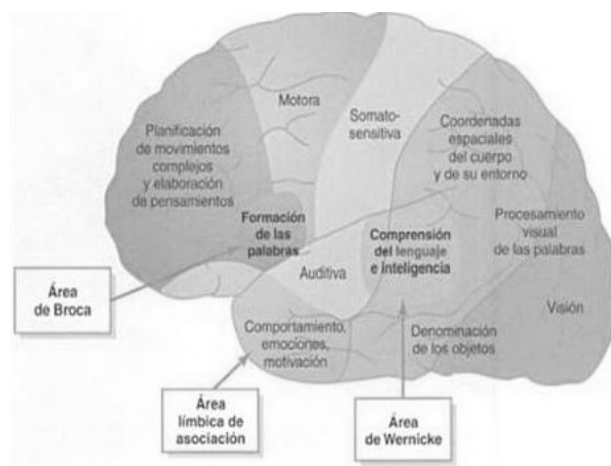
Tabla 5. Descripción de las dificultades del aprendizaje

Dsm iv tr. Nombre inicial	Características Diagnosticas	Sintomatologia	Prevalencia y Diagnostico	Tipos
Trastornos de las habilidades académicas	Se diagnostican cuando el rendimiento escolar del niño tanto en lectura, escritura o cálculo es muy inferior a la norma esperado por la edad, influye la escolarización y su rango de inteligencia	Se asocian a desmoralización, baja autoestima y déficit en las Habilidades Sociales, anormalidades en el proceso cognoscitivo, déficit de percepción visual y procesos lingüísticos, problemas en atención y memoria	Se presenta entre el 2 y el 10% dependiendo de la naturaleza de la evaluación. Cuando el rendimiento escolar se ubica significativamente por debajo de los rangos esperados a capacidad y el rango escolar.	Lectura Escritura Calculo.
Trastorno de la lectura. 315.00	Consiste en la evaluación del rendimiento con pruebas normalizadas aplicadas en forma individual en donde evalúa precisión, velocidad o comprensión lectora.	Se asocia de forma frecuente al trastorno del cálculo y a la expresión de forma escrita.	Se estima que del 60 al 80% de los individuos que han sido diagnosticados con trastorno de la lectura se	

Trastorno de escritura. 315.2	Consiste en la evaluación mediante pruebas normalizadas la habilidad manual para la escritura, se observa mediante esta evaluación deficiencias en la escritura de frases capacidad para escribir textos, diseños ortográficos, errores múltiples de ortografía, grafía y mala calografía.	Se asocia con frecuencia con trastornos de la lectura y del cálculo.	Se ubican en los varones. No existe un índice de prevalencia en la expresión escrita, esta va asociado a los trastornos del aprendizaje.
Trastornos del aprendizaje no especificado	Se ubican en estrango aquellos trastornos que no cumplen con los criterios que ubican a cualquier trastorno del aprendizaje específico. C.I.		

Nota: Fuente Test de evaluación neuropsicológica ENFEN, 2014

Figura 20. Áreas relacionadas con los procesos de aprendizaje



Nota: Fuente <http://image.slidesharecdn.com/neuroanatomiahemisferios-y-lbulos-c>

Regiones que interviene en el proceso del cálculo

Cálculo es una acción que hace referencia al resultado correspondiente a la acción de calcular, consiste en realizar las operaciones necesarias para obtener el resultado de una

acción previamente concebida, o conocer las consecuencias que se pueden derivar de unos datos previamente conocidos. No obstante, el uso más común del término cálculo es el lógico-matemático. Desde esta perspectiva, el cálculo consiste en un procedimiento mecánico, o algoritmo, mediante el cual podemos conocer las consecuencias que se derivan; previamente conocidos y debidamente formalizados y simbolizados. (Wikipedia, 2016).

Funciones Ejecutivas

Constituyen un conjunto de herramientas de ejecución y habilidades cognitivas que le permiten al ser humano, el establecimiento del pensamiento estructurado, planificar y ejecutar en función de objetivos planteados, anticipar y establecer metas, el seguimiento rutinario de horarios a través del diseño de planes y programas que orienten al inicio, desarrollo y cierre de las actividades académicas o laborales, el desarrollo del pensamiento abstracto y operaciones mentales, la auto-regularización y monitorización de las tareas y su organización en el tiempo y en el espacio.

Figura 21. Funciones Ejecutivas



Nota: Fuente <http://www.monografias.com/trabajos92/trabajo-investigacion-procesoscognitivos/image011.jpg>

Tipos

- Pensamiento estructurado
- Seguimientos de horarios
- Establecimiento de un plan estratégico de metas y desafíos
- Jerarquización de ideas
- Operatividad en el tiempo
- Memoria de trabajo

- Auto monitorización del desarrollo de la tarea
- Habilidad de organización y administración de tareas (agenda).

Las funciones ejecutivas (FE) es un término que engloba diversas capacidades mentales que permiten a un individuo llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y socialmente aceptada (Lezak, 1982). Estas capacidades forman parte del sistema funcional que es muy complejo y que en términos generales permite que el ser humano realice actividades de planificación, ejecutar, verificar y monitorear y algo muy importante, verificar la actividad (Luria, 1984). Romero, Maestú, González, Romo & Andrade, 2006; Roca, Mulas, Gandía, Ortiz-Sánchez, & Abad, 2013; Arango, Puerta, & Pineda, 2008; Soprano, 2003; Barrera & Calderón, 2008; Bausela, 2013, son los que en la actualidad el estudio de la Funciones Ejecutivas lo han convertido en un tema de interés.

Los Procesos Psicológicos que intervienen en la escritura

Los procesos Psicológicos que intervienen en la escritura son de tres:

1. Conceptuales
2. Lingüísticos
3. Motores

Toda escritura comienza con una planificación de las ideas y conceptos que se van a transmitir, ideas que se encuentran representadas de manera original en un lenguaje abstracto de pensamiento, expresadas por los gráficos, el dibujo, etc. Los procesos lingüísticos que por lo menos son dos los que intervienen Sintácticos y léxicos que son los encargados de rellenar esas estructuras que componen las oraciones. Los procesos Motores cuyo objetivo es transformar mediante determinados movimientos musculares, los signos lingüísticos abstractos en signos gráficos.

Modelos

Modelo propuesto por Andersen

Es importante indicar que las funciones ejecutivas avanzan en su complejidad junto con el desarrollo ontogenético, siendo la etapa evolutiva de 7 a 11 años la más importante en la adquisición ejecutiva (Anderson, 2002). En este modelo las funciones ejecutivas se dividen en 4 factores:

Flexibilidad cognitiva:

Engloba la atención dividida, memoria de trabajo, transferencia conceptual y retroalimentación;

Establecimiento de metas:

Conformado por razonamiento conceptual, planificación y organización estratégica;

Procesamiento de la información:

Entendido como eficiencia, fluidez y velocidad de procesamiento; y

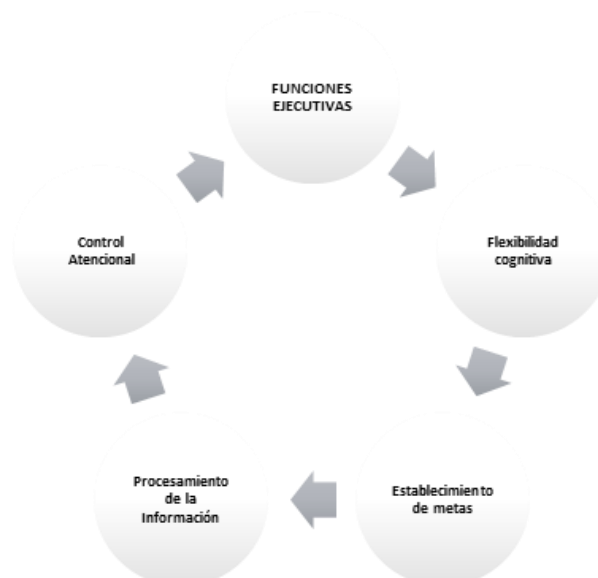
Control atencional:

Que se forma de atención selectiva, autorregulación, auto-monitorización y velocidad de procesamiento (Andersen, 2002).

Autorregulación:

Se entiende como la capacidad o habilidad de seguir, evaluar y regular los procesos del pensamiento (Bodrova & León, 2007)

Figura 22. Factores de las funciones ejecutivas según Anderson



Nota: Fuente elaborado por: Juan Enrique Villacis 2018

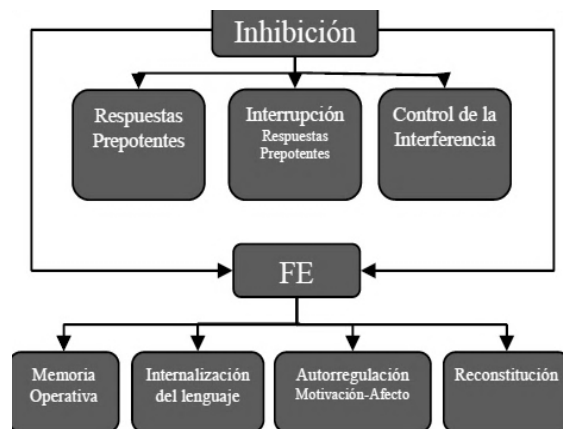
Modelos de Funciones Ejecutivas

Modelo propuesto por Barkley. (1997)

Brinda principal interés a la capacidad de inhibición de respuestas automáticas. Capacidad que permite al ser humano predecir y controlar su propio comportamiento, así como tomar en cuenta las consecuencias del mismo (Barkley, 1997). Según este modelo los factores inhibitorios son:

- Memoria operativa,
- Internalización del lenguaje, que se asocia a verbalizaciones internas,
- Autorregulación del motivo,
- Reconstitución.

Figura 23. Inhibición de respuesta según Barkley



Nota: Fuente

www.google.com.co/search?biw=1280&bih=726&tbm=isch&sa=1&ei=uzaPWsuiD4vdzwK8hYGIBQ&q=funciones+ejecutivas+de+inhibicion+de+Barkley

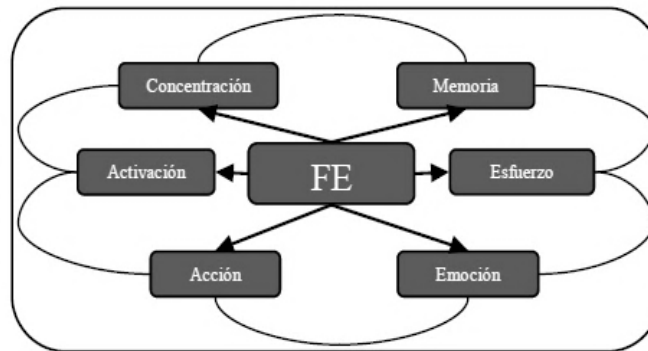
Modelo propuesto por Brown (2008)

Considera a un conjunto de habilidades mentales independientes que trabajan simultáneamente y de forma inconsciente como sistemas funcionales interrelacionados (Tirapu-Ustárriz, García-Molina, Luna-Lario, Roig- Rovira & Pelegrín-Valero, 2008). Los subcomponentes ejecutivos de este modelo son:

- Activación, que se refiere a la organización, establecimiento de prioridades y emprendimiento para trabajar;
- Concentración, engloba el mantenimiento y desplazamiento de la atención hacia las tareas;
- Esfuerzo, refiriéndose a la regulación del estado de alerta, mantenimiento del esfuerzo y velocidad de proceso;
- Emoción, que se basa en el control de la frustración y modulación emocional

- Memoria, constituido por memoria de trabajo y acceso a los recuerdos; y, acción, que engloba el auto monitoreo y la auto regulación (Brown, 2008).

Figura 24. Habilidades mentales según Brown



Nota: Fuente www.google.com.co/search?q=funciones+ejecutivas+de+Brown&source=lnms&tbn=isch&

Modelo propuesto por Gioia (2002)

Este modelo (Gioia & Cols, 2002), afirma que el funcionamiento ejecutivo global se organiza en dos dimensiones:

1. Metacognitiva y;
2. Regulación comportamental.

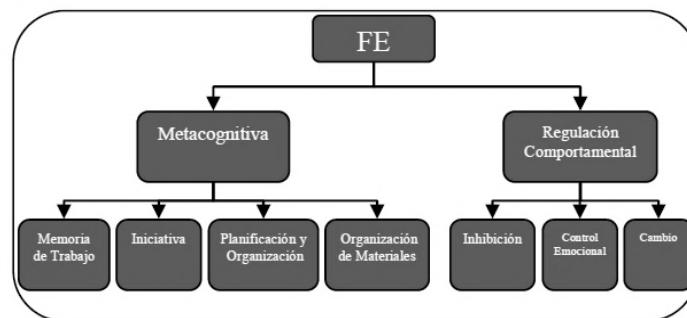
Esta configuración está basada en la suposición teórica de que estas funciones son, en cierto grado, separables en un sentido clínico, sin embargo, cada aspecto está relacionado dentro de un mismo sistema general ejecutivo (Gioia & Cols, 2002).

En la dimensión meta-cognitiva se encuentran: Memoria de trabajo, como la capacidad para mantener datos en la mente mientras se cumple una determinada actividad; Iniciativa, como la capacidad para dar comienzo a una actividad sin ser motivado para ello; Planificación y organización, son funciones necesarias para la solución de problemas, plantear metas y ejecutar secuencialmente acciones para lograrlas; organización de materiales, como la habilidad para organizar los elementos del entorno; y Monitoreo, entendido como la supervisión propia y consciencia de los efectos de los actos propios en los demás (Gioia, et al., 2002). En la dimensión regulación comportamental se consideran:

- Inhibición, comprendida como la capacidad de controlar impulsos y detener la conducta en el momento necesario;
- Control emocional, en la adecuada regulación de las emociones; y
- Cambio, como la habilidad para proponer y tolerar cambios inesperados, flexibilidad

y adecuación a las exigencias del medio (Gioia, et al., 2002).

Figura 25. Funcionamiento ejecutivo según Gioia



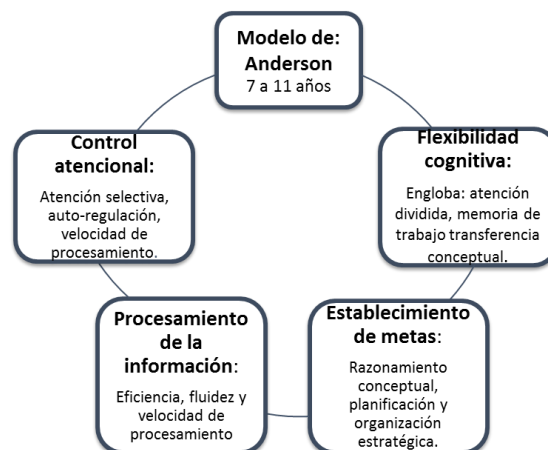
Nota: Fuente <https://www.google.com.co/search?q=funciones+ejecutivas+de+Gioia&source>

Es importante la capacidad de anticipación respecto al futuro inmediato y visualizar las consecuencias de nuestros actos (Gilbert et al. 2004). Replantear las situaciones, flexibilidad mental de acuerdo al desarrollo de los planes (Hornak et.al.2004) y la capacidad para pensar acciones alternativas y visualizar las posibilidades de éxito. (Gómez et.al. 2005).

Estas funciones son operaciones mentales dirigidas hacia a cumplir un objetivo y es el que permiten el control conductual, es en otras palabras el que posibilita que podamos elegir, planificar, tomar decisiones voluntarias y de forma consciente. Según E, Goldberg en el 2013; el lóbulo frontal es el cerebro lo que corresponde a un director de una orquesta sinfónica, este coordina y dirige las otras estructuras neurales del cerebro y su corteza en una acción concertada.

La memoria de trabajo, el lenguaje, el movimiento o la autoconciencia dependen en gran parte del lóbulo frontal, así como la originalidad y la creatividad (para innovar hace falta conocer, lo que indica la importancia de la memoria de trabajo.) No se conoce hasta la presente fecha algunos estudios realizados sobre la importancia que ejerce el lóbulo frontal en los procesos cognitivos de niños que presentan dificultades de aprendizaje

Figura 26. Factores de funciones ejecutivas según Anderson



Nota: Fuente elaborado por: Juan Enrique Villacís, 2018

Según Esperanza Bausela Herreras 2014, en su artículo titulado: ***“Funciones ejecutivas: nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica”***, indica que:

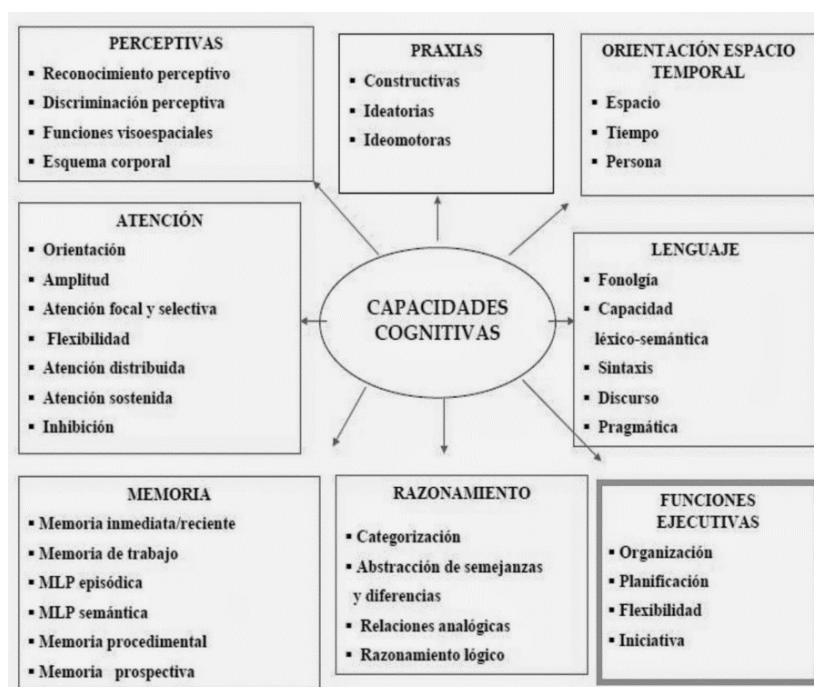
Desde la perspectiva del desarrollo se observa en la actualidad como los niños van siendo cada vez más capaces de controlar por sí mismo sus propias acciones, respuestas y regular su propia conducta, esto es; autorregulación de la conducta o como pasan de una moral heterónoma a una moral autónoma, esta capacidad de autorregulación de la conducta está ligada al desarrollo de “procesos cognitivos” de orden superior, esto son, memoria de trabajo, planificación, inhibición de respuestas automáticas todas ellas relacionados con un mismo constructo, funciones ejecutivas.

Esperanza, 2014; indica que las funciones ejecutivas pueden ser definidas como las rutinas responsables de la monitorización y regulación de tareas de tipo cognitivo complejas (Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, Howerter y Wager, 2000). Este funcionamiento va asociado fuertemente con el córtex prefrontal, como indican los estudios relacionados a las lesiones de la corteza prefrontal, como el caso clásico de ***“Phineas Cage.”*** (1823 - 21 de mayo de 1861) fue un obrero estadounidense de ferrocarriles, quien debido a un accidente sufrió daños severos en el cerebro, específicamente en parte del lóbulo frontal.

Gage sufrió cambios notorios en su personalidad y temperamento, lo que se consideró prueba de que los lóbulos frontales eran los encargados de procesos relacionados con las emociones, la personalidad y las funciones ejecutivas en general.” (Tomado de Wikipedia, 2016). Este tipo de patologías en pacientes indican rendimiento bajo en

pruebas aplicadas como en el Wisconsin (Longo, Kerry, Smith, 2013) y Torre de Londres (Shannon, Kisleya, Hasker, Nathaniel, Campbell y Dávalos, 2013).

Figura 27. Capacidades cognitivas



Nota: Fuente <https://www.google.com.ec/search?q=funciones+ejecutivas+de+anderson&source=AUICigB>.

La parte anterior de la corteza frontal, llamada corteza prefrontal es aquella que cumple un papel importante y decisivo en las funciones ejecutivas por medio de la integración de la información, permitiendo que haya elección de objetivos y la organización de los planes de acción para poderlos realizar. Constituye sin duda alguna, una región cerebral que nos hace seres humanos únicos porque es de las más recientes filogenéticamente y la última en madurar en la escala ontogenética.

Función ejecutiva y trastornos del aprendizaje

Neurociencia cognitiva aplicada a la educación

En la actualidad la Neuroeducación es una nueva visión de la enseñanza basada en el cerebro, esta visión nace de la revolución cultural llamada también neuro cultura; este nuevo modelo de neuroeducación es tomar ventaja de todos los acontecimientos sobre qué es y cómo funciona el cerebro e irles integrando a la psicología, a la sociología y porque no a la medicina. (Francisco Mora, 2013). Es un nuevo intento por mejorar y potenciar el proceso educativo en niños y adolescentes que identifique la función del lóbulo frontal y adapten a sus planes educativos, actividades y demás; para que logren estimular el aprendizaje a través de la neuro actividad y conseguir en el menor tiempo

posible un buen rendimiento y desempeño académico. Se considera a la Neuroeducación un campo nuevo, abierto y amplio de la neurociencia, lleno de grandes posibilidades que proporciona nuevas herramientas que son muy útiles para la enseñanza y con ello; conseguir o alcanzar un pensamiento muy crítico, el mismo que se da un mundo muy calado y abstracto-simbólico. Neuroeducación significa evaluar, mejorar la preparación del que enseña en este caso el docente y ayuda facilitando el proceso de quien aprende que es el estudiante. Se cree que la Neuroeducación nace en la propia comunidad de docentes. La neuroeducación puede ayudar en todo proceso de potenciar la creatividad, el aprendizaje de ciertas disciplinas específicas como son las matemáticas a partir de dos vías cerebrales diferentes por las que se puede alcanzar esos procesos y potenciar unas u otras “atenciones” para la enseñanza específica. La neuroeducación incluye en sus contenidos a ayudar a detectar esos procesos psicológicos o cerebrales que pueden interferir con el aprendizaje y memoria. La neuroeducación no es solo llevar a todas las instituciones que imparten docencia los logros alcanzados básicamente por la neurociencia cognitiva sino trata de conseguir, la mentalización de los profesores y docentes a conocer cómo funciona el cerebro, extrayendo de ello el conocimiento que va a ayudar a que la enseñanza y aprendizaje sea mejor sobre todo en la población infantil. Neuroeducación significa no solo un nuevo acercamiento a la enseñanza que le ayude a potenciar y mejorar las habilidades y los diversos talentos, sino que también; y de una forma muy importante detecte déficits en los niños en los diversos procesos de lectura, escritura y cálculo. Finalmente, Neuroeducación implica un proceso que nos permite conocer los diversos ingredientes cerebrales que participan en los procesos de aprendizaje y memoria, su significado se presenta desde la infancia hasta la adolescencia y puede llegar hasta el adulto mayor y se puede utilizar en todas las esferas en donde se imparta conocimiento, la Neurociencias considera que el cerebro es plástico a lo largo de toda la vida, es decir; puede ser capaz de modificarse para bien por el aprendizaje a cualquier edad, es sin duda alguna un campo nuevo abierto de esperanza en el área de aprendizaje y de cómo enseñar de modo cada vez más fructífero y crea puentes desde el funcionamiento del cerebro a la psicología y a la conducta.(Francisco Mora, 2013).

Resumiendo, la Neuroeducación permite:

- Conocer que herramientas provee la neurociencia
- Detecta problemas neurológicos

- Forma mejores ciudadanos críticos
- Ayuda a: *“Una cosa es saber y otra saber enseñar”* Cicerón, 201

La corteza dorso lateral prefrontal (pfdl) y los procesos psicológicos

Ubicación

La corteza dorsolateral prefrontal constituye una parte de la corteza prefrontal se encuentra ubicada por encima de la corteza orbitofrontal en el lóbulo frontal en ambos hemisferios cerebrales, está irrigada por la arteria cerebral media. Es la última área en desarrollarse en el cerebro humano. Se conoce que la dopamina desempeña un papel muy importante en las conexiones sinápticas de las neuronas piramidales que se encuentran en la corteza dorsolateral prefrontal. Sus axones la conectan a la corteza orbitofrontal y a la mayoría de las áreas del cerebro, como así también al hipocampo, tálamo y ganglios basales. La función que cumple la corteza dorsolateral prefrontal es la planificación motora, organización y regulación de funciones intelectuales es un centro integrador de todo tipo de información.

La dopamina

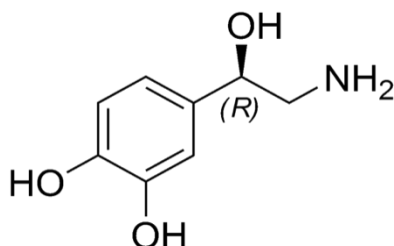
Es un neurotransmisor que desempeña varias funciones en los seres humanos. Entre algunas de sus funciones notables están relacionadas con:

- El movimiento
- La memoria
- Los sistemas de recompensa
- El comportamiento y cognición
- La atención
- El sueño
- El humor

El aprendizaje

La Dopamina se produce en las neuronas dopaminérgicas en el área ventral (VTA) del mesencéfalo, en el núcleo arqueado del hipotálamo.

Figura 28. Dopamina



Nota: Fuente <https://d7o27q3r34baw.cloudfront.net/wp-content/2016/07upque-es-la-dopamina.jpg>

Este neurotransmisor regula el placer en el cerebro. Se produce en situaciones agradables y estimula a buscar aquella actividad u ocupación gratificante. Las anfetaminas aumentan la concentración de dopamina en la producción sináptica, pero por un mecanismo diverso. Las anfetaminas son similares en estructura a la dopamina, y así pueden entrar en la neurona presináptica a través de los transportadores de la dopamina. De esta manera, las anfetaminas entran y fuerzan a las moléculas de la dopamina fuera de sus vesículas del almacenamiento. El resultado es el aumento de la presencia de la dopamina en éstos que llevan al placer y a la adicción creciente. Los niveles de dopamina en el cerebro, especialmente en la corteza prefrontal, aumentan la capacidad de la memoria a corto plazo. Sin Embargo, esto es un equilibrio y como los niveles aumenten o disminuyan a niveles anormales, la memoria empeorará. La dopamina contribuye a la atención y la concentración. La vista desencadena una secreción de la dopamina ayudan a la concentración y a la atención. Puede que la dopamina juegue un papel importante determinando aquello que se retiene en la memoria a corto plazo.

Se cree que las concentraciones reducidas de la dopamina en la corteza prefrontal, pueden contribuir al Trastorno de Déficit de Atención (TDA). La dopamina en los lóbulos frontales del cerebro controla el flujo de información de otras áreas del cerebro. Los trastornos de la dopamina en esta sección del cerebro tienden a disminuir las funciones cognitivas, especialmente la memoria, la atención, y la resolución de problemas. Los receptores D1 y D4 son los responsables de aquellos efectos de la dopamina que intensifican la memoria. Algunas de las medicaciones antipsicóticas usadas en trastornos como la esquizofrenia actúan como antagonistas de la dopamina. Los antipsicóticos “típicos” más antiguos, suelen actuar en los receptores D2, mientras que las drogas anormales actúan en los receptores D1, D3 y D4. Pero también es cierto que la

psicomotricidad es motivo de discusiones y múltiples interpretaciones que van de acuerdo al área de interés, ya que es una disciplina muy amplia, extensa y hasta cierto punto muy novedosa. La práctica de la psicomotricidad ha evolucionado constantemente, sin embargo, dicha evolución ha estado bajo un enfoque predominantemente racionalista, normativo y hasta cierto punto de tipo tradicional. La psicomotricidad se ha tomado para que los niños preescolares realicen ejercicios simplemente porque hay que realizarlos, sin darles la debida importancia y atención que estos requieren. Muchas veces esto se da por el desconocimiento de los docentes que trabajan directamente con los niños del nivel de preprimaria y aun en el primer grado de primaria, de esta manera se elimina la posibilidad de lograr un desarrollo integral de los niños en el proceso de lectoescritura.

En relación al tema se pueden mencionar los siguientes antecedentes.

Maigre y Destrooper (1992), en el artículo titulado “Las observaciones del desarrollo psicomotriz de los niños en las razas primitivas”, indica que este estudio pone de manifiesto que aquellas razas que desarrollaron eficientemente su nivel psicomotriz desde los primeros años de vida, lograron altos niveles de rendimiento en todos los aspectos de su vida social, familiar, pero principalmente brillaron en sus habilidades para la caza y realización de objetos como flechas, arcos y hondas. Concluye que los altos niveles de destreza se lograron en edades mucho más tempranas, para favorecer el triunfo en el rendimiento de su vida adulta, así también destaca en dicha investigación que la psicomotricidad no aumenta con el entrenamiento precoz, sino que el éxito se pone de manifiesto en que la psicomotricidad debe desarrollarse desde el momento que se detecta la madurez del individuo y de allí el resultado se observará en las correctas habilidades psicomotrices.

De Lievre y Staes (1992), en el artículo titulado “Psicomotricidad”, define que la psicomotricidad es un estilo de planteamiento global de la persona. Puede entenderse como una función del ser humano que se encarga de sintetizar psiquismo y motricidad con el objetivo de permitir que el individuo se adapte de manera muy flexible y armoniosa al medio que le rodea y, como una técnica cuya organización de actividades le permite al ser humano conocer de manera concreta su ser, y su entorno inmediato.

Núñez y Fernández (1994), en su artículo titulado “Psicomotricidad”, definen la actividad como una técnica o conjunto de técnicas que intentan influir en el acto intencional o

significativo del niño, con el objetivo de estimular o modificar la conducta, se utiliza como mediadores la actividad corporal y su expresión simbólica. El objetivo, de la psicomotricidad, es aumentar la capacidad de interacción del niño con el entorno por medio de las habilidades que cada persona tiene. Para ello, la actividad corporal y expresión simbólica, se encuentran íntimamente ligadas. Indica que el objetivo de cualquier programa de psicomotricidad debe ser el de aumentar la capacidad de interacción y principalmente buscar la adaptación del sujeto en su entorno, para que de esta manera se integre correcta y eficientemente a su medio, y es aquí donde la escuela tiene un papel fundamental que desarrollar, así mismo. Paxtor (1994), en la tesis Estudio comparativo entre el ritmo, secuencia e independencia segmentaria, así como la rapidez son habilidades psicomotoras y su incidencia en el rendimiento escolar, se manifiesta en el proceso de escritura, sin embargo; plantea como objetivo hacer una comparación entre el nivel de ritmo y rapidez como parte de las habilidades psicomotrices del niño. Utilizó como instrumentos las pruebas de Rapidez (Rap) y Ritmo (Rit) ambas pruebas psicométricas, en un diseño ex–post–factum. Concluye que las habilidades psicomotoras de ritmo y rapidez influyen de una manera determinante en el rendimiento escolar, además la psicomotricidad es necesaria para la formación del niño en todos los aspectos de su vida, hasta alcanzar su proyecto de autonomía.

Recomienda realizar ejercicios de estimulación en las habilidades y destrezas de cada niño, para lograr así un mejor rendimiento académico.

Berruezo (1995), explica que la psicomotricidad es un enfoque de la intervención educativa o terapéutica cuyo objetivo consiste en el desarrollo de las posibilidades motrices, expresivas y creativas a partir del cuerpo, lo que lleva a centrar su actividad e interés en el movimiento y el acto, incluye todo lo que se deriva.

Muniain (1997), define la psicomotricidad como una disciplina científica educativa/reeducativa y terapéutica, concebida como diálogo, y que considera al ser humano como una unidad psicosomática y que actúa sobre su totalidad por medio del cuerpo, movimiento en el ámbito de una relación cálida y descentrada, a través de métodos activos de mediación, principalmente corporales, con el fin de contribuir a su desarrollo integral, conjuntamente.

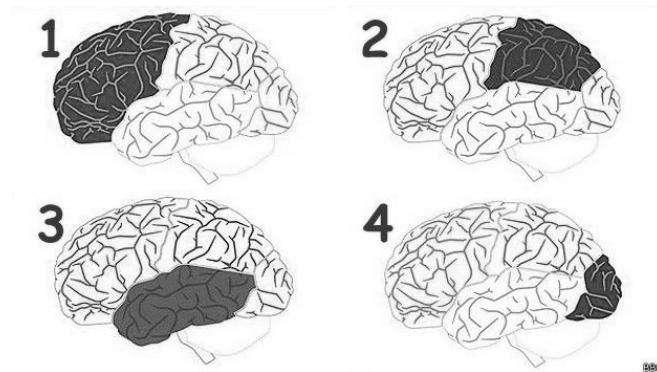
Rota (2002), indica que la importancia de la maduración psicomotriz del niño, la intervención psicomotriz se encuentra dividida en dos aspectos:

La etapa pre-simbólica y la etapa simbólica, la primera se refiere a todo lo relacionado con los juegos, cantos, movimientos, rondas y actividades variadas que el niño puede realizar, donde el papel del adulto es trascendental, para adquirir el significado y la utilidad que merecen, especialmente a la hora del juego y de la sana competencia. Las áreas de corteza de asociación están, cerca, a las principales áreas sensoriales y con relación estrecha desde el punto de vista funcional con la visión, audición, gusto, etc., es decir, con las áreas de sensación en general. La información que llega a las áreas sensoriales y se analiza en la corteza de asociación adyacente, se correlaciona en esta región para receptar y evaluar el ambiente inmediato. La corteza de asociación de los tres lóbulos "sensoriales" tiene abundantes conexiones con la corteza del lóbulo frontal por medio de tractos en la sustancia blanca. Los patrones de conducta complejos y susceptibles a la adaptación se desarrollan con base en la experiencia, a ella se le añade el matiz emocional y todo ello puede llegar a la expresión manifiesta a través del sistema motor. La parte anterior del lóbulo temporal y el área para la memoria visual, en la cara ínfero lateral del mismo lóbulo se ha descubierto que tienen propiedades especiales relacionadas con el pensamiento y la memoria.

El estímulo eléctrico de estas áreas en el sujeto consciente puede provocar recuerdo de objetos vistos, música oída u otras experiencias en el pasado reciente o distante. Los engramas o huellas de la memoria se van acumulando a través de los años, probablemente como un fenómeno de cambio macro celular en las neuronas de toda la corteza cerebral; ellos forman las bases del aprendizaje nivel intelectual. Los complicados circuitos neuronales de la corteza hacen posible la unión de los inicios de memoria en forma de ideas y pensamiento abstracto y conceptual.

En la última década, la investigación con imágenes cerebrales le ha ayudado a los neurocientíficos a entender que aprender habilidades tales como la escritura a mano y tocar un instrumento musical puede cambiar realmente la estructura del cerebro. Lo qué, es más, que el aprendizaje de escribir con una pluma es más beneficioso para los niños que las habilidades de teclado. El profesor Stanislas Dehaene, director de la Unidad de Neuroimagen Cognitiva de la organización francesa INSERM-CEA, dice: *"Es un hecho bien conocido ahora, que aprender a escribir con la mano, al mismo tiempo que aprender a leer; facilita la lectura mediante el desarrollo de la motricidad fina"*.

Figura 29. Lóbulos cerebrales



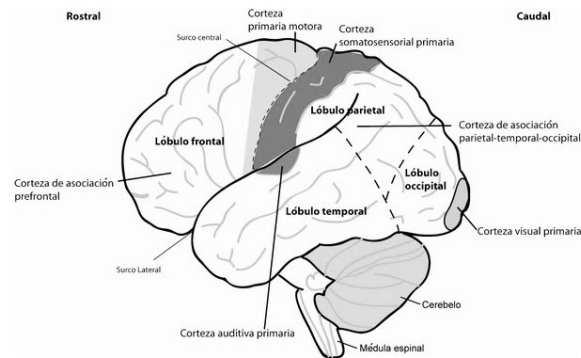
Nota: Fuente <https://www.google.com.co/search?q=lobulos+cerebrales&source>

1. **Lóbulos frontales:** situados detrás de la frente, participan en funciones mentales superiores, como el reconocimiento de las consecuencias de las acciones y la memoria. Están vinculados a la escritura, el habla, movimiento, razonamiento, juicio, planeación y resolución de problemas.
2. **Lóbulos parietales:** son importantes para escribir y leer, pues interpretan las palabras y el lenguaje. Combinan además información sensorial como orientación espacial y navegación, y son el área principal de recepción sensorial para el sentido del tacto.
3. **Lóbulos temporales:** situados a los lados del cerebro, detrás de la sien, ayudan a procesar la información auditiva de los oídos. El proceso de escribir algo con lápiz y papel ayuda a activar una colección de células en estos lóbulos conocidas como sistema de activación reticular. Las estructuras de estos lóbulos son vitales en la consolidación de todo tipo de información de corto y a largo plazo.
4. **Lóbulos occipitales:** ubicados en la parte baja del cerebro, reciben y procesan la información visual de los ojos, que luego es enviada a otras partes del cerebro. Eso nos ayuda a leer y escribir al reconocer palabras, formas y colores. La neo corteza del lóbulo frontal desempeña un papel especial en las actividades motoras, en los atributos de juicio, previsión, y para determinar el humor, estado de ánimo o “*tono sentimental*”.

Áreas Motoras:

El área motora primaria se ha identificado por la producción de respuestas motoras evocadas usando estímulos eléctricos de bajo potencial.

Figura 30. Áreas motoras



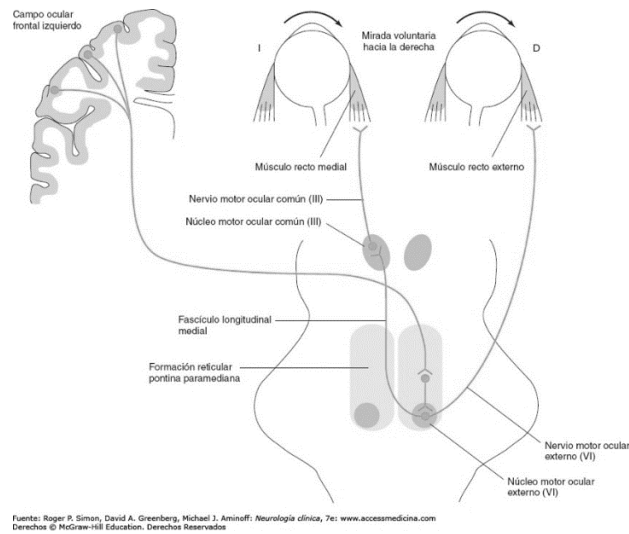
Nota: Fuente <https://www.google.com.co/search?q=corteza+frontal&source/areasmotoras>

El área se localiza en el giro pre central, incluyendo la pared anterior del surco central y la parte anterior del lobulillo paracentral en la cara medial del hemisferio. En esta área hay una porción grande para los músculos de la mano, esto es consistente con la importancia de la destreza manual en el hombre.

Área Premotora:

Coincide con el área 6 de Brodmann, está situada por delante del área motora primaria en las caras supero lateral y medial del hemisferio. El área premotora participa en la función motora por su contribución directa a las vías piramidal y otras vías motoras descendientes y por su influencia en la corteza motora primaria. Con respecto a esta última, el área 6 (incluyendo el área motora suplementaria) elabora programas para las rutinas motoras necesarias en la acción voluntaria hábil, asimismo, cuando se establece un programa nuevo y cuando se modifica un programa aprendido previamente. En general, el área motora primaria es la corteza en que se origina la ejecución de los movimientos; en encontrarse el área premotora programa las actividades motoras hábiles y así dirige la acción del área motora primaria en la ejecución de los movimientos. El campo ocular del lóbulo frontal está en la parte del área 8 en la cara supero lateral del hemisferio y se extiende poco a los límites del área; controla los movimientos conjugados voluntarios de los ojos y la estimulación eléctrica, del campo ocular del frontal produce desviación de los ojos hacia el lado opuesto.

Figura 31. Conexiones nerviosas visuales

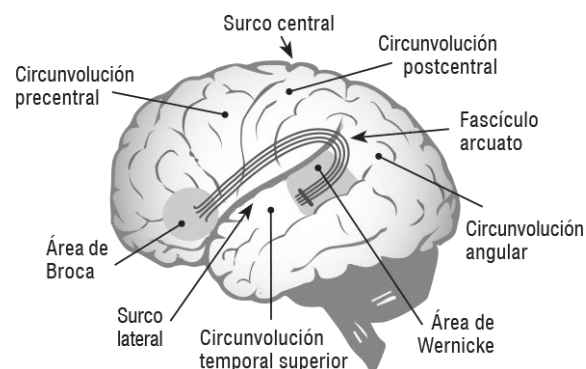


Corteza Prefrontal:

La gran extensión de la corteza en el lóbulo frontal, desde la cual no se producen respuestas motoras por estimulación, forma parte de la denominada corteza de asociación. La parte del cerebro donde se ubica comprende el polo frontal y se llama corteza prefrontal, corresponde a las áreas 9, 10, 11 y 12 del mapa cito-arquitectónico de Brodmann. El área prefrontal sólo está bien desarrollada en los primates, especialmente en el hombre. La corteza prefrontal tiene amplísimas conexiones, extendidas a través de tractos en la sustancia blanca, con la corteza de los lóbulos parietal, temporal y occipital, teniendo así acceso a las experiencias previas. La corteza prefrontal aparece como juez de la conducta y el comportamiento; además, es aquella que ejerce control mediante facultades mentales superiores, tales como el juicio y la previsión, la intuición, la seguridad.

Áreas del Lenguaje

Figura 32. Áreas del lenguaje



Nota: Fuente <https://www.google.com.co/search?q=areas+de+lenguaje&source>

Áreas del lenguaje. El esquema muestra la localización de las áreas de Broca y de Wernicke. El área de Wernicke es esencialmente un área de asociación viso-auditiva, que permite relacionar los objetos con sus nombres. La de Broca es un área motora encargada del control de los movimientos necesarios para el habla. Ambas están interconectadas por el fascículo arcuato. El uso del lenguaje es una adquisición característica del ser humano, que requiere mecanismos neurales especiales en las áreas de asociación de la corteza cerebral. Dos áreas corticales se han especializado en las funciones del lenguaje, estas son el área sensorial del lenguaje que consiste de la corteza auditiva de asociación (área de Wernicke) y de las partes adyacentes del lóbulo parietal, principalmente los giros supra marginal y angular. La otra es el área motora del habla (área de Broca) ocupa porciones operculares y triangular del giro frontal inferior, correspondiente a las áreas 44 y 45 de Brodmann. La integridad del área motora suplementaria en la cara medial del hemisferio es necesaria para el habla normal, con pocas excepciones las áreas del lenguaje están situadas en el hemisferio izquierdo y éste es por regla el hemisferio dominante con respecto al lenguaje. Las áreas sensorial y motora del lenguaje están en comunicación entre ellas a través del fascículo longitudinal superior en la sustancia blanca.

El carácter, la personalidad y la psicometría

Bloque de programación, regulación y control	Organización eferente (serial) de movimientos – programación motora (cinética) de movimientos gráficos.
	Programación y control de acciones y voluntarias – planificación, realización y control del acto de la escritura.

Nota: Fuente Tomado de: Diagnóstico y corrección de la escritura de Tatiana V. Akhutina

Neuropsicología de las funciones ejecutivas

Metacognición y el proceso de aprendizaje de la escritura en niños



Los aportes de los diversos artículos en este escrito no tienen una forma cronológica ni tampoco alfabética, esto se debe a que se quiere ofrece una información amplia, cuya intención es dar al lector varias definiciones, conceptos, estructuras, para que poco a poco pueda introducirse en el conocimiento de la metacognición.

Se toma como referencia las investigaciones de Flavell (1928) quien gracias a él, se logra definir de una manera sencilla y práctica lo que es metacognición y por lo tanto, las diferencias de algunos aspectos muy relevantes que han contribuido como un verdadero aporte a la comunidad científica, a la sociedad y a la actividad humana.

De Lucía y Ortega (1996), establecen diferencias entre metacognición y cognición menciona estos autores, la influencia de la metacognición en los procesos cognitivos que se asocian a las funciones ejecutivas, (lóbulo frontal) que son los pilares del aprendizaje en la escritura como actividad humana, las mismas que entre ellas existen relaciones muy estrechas en donde incluyen a las funciones mentales superiores como son: *atención, memoria concentración, e involucran el acto motor asociado a la psicomotricidad y la pinza fina, como órgano motor del proceso de escritura, incluyendo el esquema corporal, (lateralidad) y su independencia segmentaria*, todo esto precisamente para asegurar el éxito en el proceso de aprendizaje escritor en niños en educación formal.

Flavell & cols., hablan ya de un acercamiento entre metacognición y dificultades de aprendizaje, en todos y cada una de las referencias utilizadas se mencionan que los cuatro componentes para controlar la actividad cognitiva son:

Los conocimientos metacognitivos, sus experiencias, sus metas y finalmente sus estrategias.

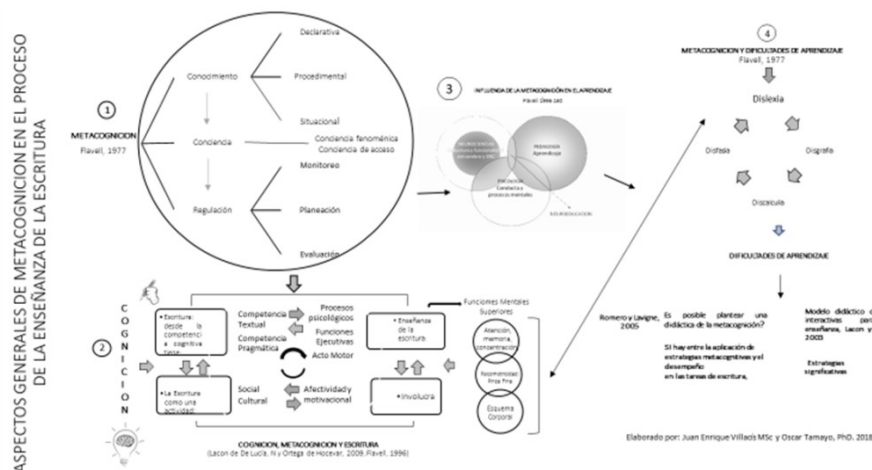
En la década de los años 70, 80 y hasta mediados de los años 90 el incremento ha sido notable por la exagerada preocupación e interés de docentes y psicólogos para el abordaje del problema de aprendizaje y por lo tanto, del conocimiento que va desde la *perspectiva, la participación activa y el eje central* constituido por: *la reflexividad, la autoconciencia y el autocontrol.*

Según estos parámetros es más evidente la necesidad en niños, adolescentes y jóvenes para que mejoren sus potencialidades utilizando un sistema de educación formal esto es: *“aprendiendo a aprender”* y pueda construir un estilo de filosofía de aprendizaje de mejor calidad, que vaya más allá de los salones de clase, de manera que, se pueda *autodirigir su aprendizaje* y trascienda a otras áreas, modelos o estilos de vida.

Es fundamental que para conseguir los objetivos propuestos de *“aprender a aprender”* y *“aprender a pensar”* en estos últimos años se ha vuelto muy eficaz en el proceso de formación de los educandos, la adquisición y su utilización oportuna de las diferentes estrategias que se utilizarán en el proceso de aprendizaje cognitivo, y aquellas que son

orientadas al autoaprendizaje, autocontrol y al desarrollo de las habilidades metacognitivas.

Figura 33. Metacognición



Nota: Elaborado por Juan Enrique Villacís y Oscar Tamayo PhD, 2018.

En algunos países en América Latina, como Chile y Brasil; en sus investigaciones se han incorporado dimensiones metacognitivas para los procesos educativos especialmente en aquellos que ofrecen un modelo deficiente y, de manera especial, en el campo de las ciencias naturales. En algunas instituciones de educación superior como la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Corina González finaliza su tesis de Grado Doctoral en la Universidad de Munchen direccionando la Metacognición en la enseñanza de las ciencias con estudiantes de primer ciclo de educación media, lo cual ha permitido, que se genere una línea de trabajo muy importante en este ámbito. Acciones como estas se han venido realizando en la Universidad de la Frontera, Temuco, bajo la línea de investigación en “Enseñanza de las Ciencias”, y que en la actualidad se ha desarrollado proyectos siendo el más importante el de Fondecyt que señala la dimensión metacognitiva en procesos educativos aplicables en asignaturas como Biología y las Ciencias Naturales, cuyos participantes son estudiantes de segundo ciclo de enseñanza media en varias comunas sociales de alta vulnerabilidad. (Osses 2007). Es importante señalar, que antes de realizar un acercamiento al tema de la metacognición, y como antecedente para su comprensión y análisis es necesario definir el conocimiento, como el conjunto de representaciones de la realidad que tiene el ser humano, estas, se encuentran almacenadas en la memoria, precisamente por medio de un complejo sistema cognitivo que incluye otro subsistema de memoria, y que son las encargadas de procesar códigos o formatos cuyas representaciones son adquiridas, manipuladas y hasta

utilizadas con diferentes objetivos y que forman parte del sistema cognitivo en donde la procesan, transforman, combinan y construyen representaciones propias del conocimiento. (Mayor et,al., 1995: 13). Los autores han distinguido tres modelos de conocimiento: *conocimiento científico o disciplinar, compilación del conocimiento en un área de la realidad más o menos extensa; conocimiento representacional* que, desde una perspectiva individual; es el conjunto propio de representaciones de la realidad las mismas que se encuentran almacenadas en la memoria y que forman parte de los individuos de una comunidad, siendo, en este caso *el conocimiento como una construcción de tipo social y hasta cultural*.

Cognitivo - aprendizaje

Conociendo la relación que existe entre *conocimiento y aprendizaje y, entre aprendizaje y estrategias cognitivas y metacognitivas* y que, entre éstas existe un enfoque del aprendizaje propuesto por Ausubel et., al 1973, su referencia teórica, se enmarca a la relación entre lo cognitivo y aprendizaje y que esto ha ido adquiriendo importancia muy relevante en el proceso de educación. Según Ausubel se distingue *el aprendizaje receptivo y el aprendizaje por descubrimiento y entre el memorístico y significativo*, estas referencias fueron analizadas por Román y Díez (2000) quienes participan en educación. En el aprendizaje el estudiante recibe todo el contenido que va a internalizar, de manera especial por la explicación del docente, mediante la información audiovisual y el empleo de otros medios. En cambio, el aprendizaje por descubrimiento, el estudiante debe descubrir el material por sí mismo, esto quiere decir que antes de incorporarlo a la estructura cognitiva, reciba toda la información o el conocimiento por parte del docente. El aprendizaje memorístico llamado mecánico o repetitivo se produce cuando en las tareas del aprendizaje consta de varias asociaciones que son arbitrarias o cuando el estudiante lo hace de manera caprichosa, todo esto hace suponer que se realiza una memorización de los hechos o conceptos con un escasa o nula relación que existe entre ellos.

Finalmente, el aprendizaje significativo se genera cuando existen varias tareas que se relacionan de manera congruente y que, el estudiante decide aprender; esto se puede apreciar como el constructor de su propio conocimiento en donde logra relacionar los conceptos a aprender y da un sentido a la estructura de modo conceptual que posee, dicho en otras palabras, cuando el estudiante es el encargado de construir nuevos

conocimientos que parten de lo ya adquiridos y genera independencia y autonomía significativa.

Una aproximación a las definiciones e importancia de la metacognición

Glaser (1994) señale que la metacognición ha contribuido a la configuración de las nuevas concepciones del aprendizaje y de la instrucción, a medida que se han ido aumentando concepciones de tipo constructivistas del aprendizaje, se han atribuido un estado creciente de la conciencia que tiene el individuo y que a la vez permite la regulación que influye sobre su propio estilo de aprendizaje. Flavell ya lo indicó en la década de los años 70, cuando fue el pionero en la utilización de este término, el cual indica que la metacognición se refiere al *“conocimiento que se tiene acerca de los propios procesos y productos cognitivos o cualquier otro asunto que se relaciona con ellos”*.

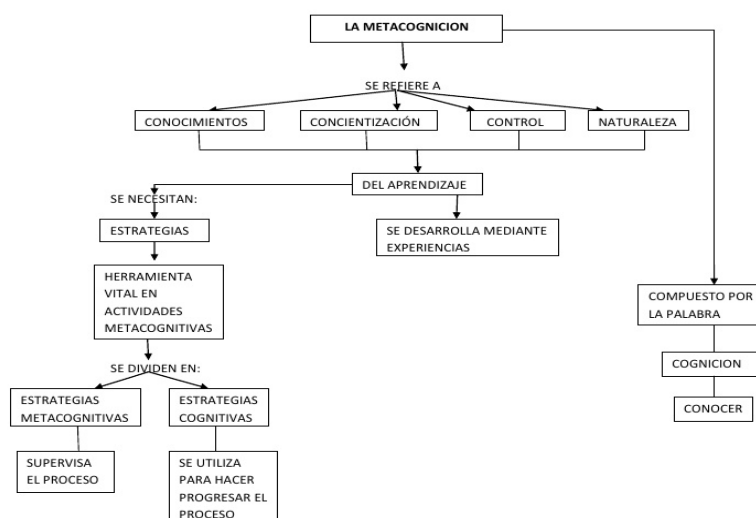
Carretero (2001) refiere a la metacognición como el conocimiento que las personas construyen respecto al propio funcionamiento cognitivo, citaremos como ejemplo a la organización de la información, que es un esquema que favorece su recuperación posterior, y es en donde se asimila la metacognición, las mismas que se relacionan con los procesos de supervisión y de regulación que ejercen sobre su propia actividad cognitiva, como ejemplo *el estudiante favorece su aprendizaje en el contenido de un esquema y luego evalúa el resultado*. Esta diferencia entre el conocimiento metacognitivo y el control metacognitivo es consistente en la diferencia entre el conocimiento de tipo declarativo que se asocia al *“saber qué”* y el conocimiento procedimental, al *“saber cómo”*

Por lo tanto, es posible encontrar diferencias entre los dos componentes cognitivos; el primero que es de naturaleza *declarativa* que hace referencia al conocimiento metacognitivo y el segundo de carácter *procedimental* que se basa en el control metacognitivo o aprendizaje autorregulado, los dos son importantes para el aprendizaje y se íntima relación. Todo conocimiento metacognitivo se relaciona a la preparación de la persona, en estos casos se trata del conocimiento que se tiene de nosotros mismos como aprendices, de nuestras potencialidades y sus limitaciones cognitivas y de otras características personales que son aquellas que pueden afectar el rendimiento en la ejecución de tareas. En segundo lugar el rendimiento de la tarea hace alusión al conocimiento que posee sobre los objetivos de las actividades y sus diferentes características que influyen en mayor o menor grado de dificultad, esto es importante ya

que ayuda al estudiante a elegir las estrategias que le permitirán ejecutar una actividad y cómo se aplicaran las condiciones en las cuales sean efectivas.

Al analizar el *control metacognitivo o aprendizaje autorregulado*, la idea fundamental es que el aprendiz sea un ser competente y que su participación sea intencional y muy activo, tanto así; que sea capaz de iniciar y de dirigir su propio estilo de aprendizaje y no un *aprendizaje de tipo reactivo*, este aprendizaje será auto regulado y a la vez dirigido siempre a un final o meta controlado por el sujeto que está aprendiendo. (Arguelles y Nagles, 2007). En la actualidad se defiende la concepción de la instrucción y el estilo de aprendizaje, según esta afirmación; los estudiantes podrán mejorar su capacidad para el aprender, para ello usaran selectivamente todas las estrategias motivacionales y metacognitivas y a la vez, podrán seleccionar de manera proactiva la creación de ambientes ventajosos para el aprendizaje y su papel significativo, esto puede llevarle a adquirir nuevos conocimientos que se relacionarán con la ejecución de tareas y sus diferentes recursos como aprendizaje. En base a estas afirmaciones de la teoría relacionada a la definición de Metacognición, aparece la pregunta: ¿Para que tomar en cuenta la metacognición? Esta importancia radicará, en que la educación en todo niño es un verdadero aprendizaje y que se encuentra constantemente ante nuevas tareas o actividades de aprendizaje, en estas condiciones; se logra que los estudiantes “*aprendan a aprender*” y que lleguen a ser capaces de aprender en forma autónoma y autorregulada convirtiéndose en una necesidad.

Figura 34. Estructura de la Metacognición



Nota: Fuente <https://es.slideshare.net/1Eanthyony/mapa-conceptual-metacognicion-3656287>

Las aportaciones que realizó Pozo, en el año 96 radican en la adquisición de nuevas estrategias para aprender y es una de las nuevas exigencias formativas que nuestras sociedades se están generando frente a una nueva demanda que está reconocida por las reformas educativas y que se están presentando en diferentes países de Europa y de América Latina. Por citar solo un ejemplo, los documentos curriculares de base para la enseñanza obligatoria en España por ejemplo, indica que es necesario que el estudiante tome conciencia de los procesos que utiliza en la elaboración de conocimiento, facilitándole de esta manera, las diferentes reflexiones metacognitivas ubicadas en las *habilidades del conocimiento, los procesos cognitivos, el control y la planificación de las actuaciones propias y la de otros, la toma de decisiones y la comprobación de resultados* MEC 1989. En los últimos años se ha incrementado en forma notable la preocupación y el interés de parte de educadores, docentes y hasta psicólogos por abordar el problema del aprendizaje y del conocimiento desde esta nueva perspectiva y desde una participación más activa de parte de los actores cuyo eje básico lo constituyen: *la flexibilidad, la autoconciencia y el autocontrol*. Para conseguir esto, según Sonia Osses y Jaramillo, 2008; *“aprender a aprender” y “aprender a pensar”* en los últimos años se ha convertido en un arma eficaz para la formación de nuevos educandos y en la adquisición y utilización de nuevas maneras oportunas y de diversas estrategias de aprendizaje cognitivas, ante las cuales podemos destacar aquellas que están orientadas al autoaprendizaje y al desarrollo de las habilidades metacognitivas. Chile es uno de los pocos países en América Latina, en donde los esfuerzos investigativos cada vez luchan por incorporar dimensiones metacognitivas en el contexto educativo y de forma particular en su aplicación al área de las ciencias naturales.

En cambio, el aprendizaje significativo forma una relación que existe entre el *conocimiento y el aprendizaje y entre aprendizaje y estrategias cognitivas y metacognitivas*, el enfoque del aprendizaje propuesto en su momento por Ausubel et al., 1973 hace referencia a algunos aportes significativos de dicha perspectiva teórica la cual, en las últimas décadas, ha ido adquiriendo una relevancia muy significativa y a ello se refiere Román y Díez 2000.

El estudiante en el aprendizaje de tipo receptivo recibe el contenido que ha de internalizar, sobre todo, por la explicación del docente, el uso del material impreso y la formación de audiovisual y el uso de otros medios que pueden ser de audiovisuales. El

uso del aprendizaje por descubrimiento por parte del estudiante, este; debe descubrir el material por sí mismo, antes de ir incorporando a una estructura cognitiva, este aprendizaje estará guiado por el profesor o puede ser hasta cierto punto autónomo por parte del estudiante.

En cambio, el *aprendizaje memorístico o conocido también como mecánico o repetitivo* se produce cuando la tarea de este aprendizaje consta de varias asociaciones que son de forma arbitrarias o cuando el aprendiz lo realiza de forma arbitraria, para ello supone una memorización de los hechos o conceptos con escasa, poca o nula relación que existe entre ellos.

Finalmente, el *aprendizaje significativo* se genera cuando las tareas se relacionan de manera estrecha y el estudiante decide aprender y por lo tanto le da sentido a partir de un modelo estructural de tipo conceptual que posee, expresado de otra manera, es cuando el estudiante construye por sí mismos nuevos conocimientos que se relacionan a los ya adquiridos, pero; los construye porque demuestra interés. Hoy en día la metacognición es de vital importancia en la vida del ser humano ya lo menciona Glaser en el año 94 en varias de sus publicaciones afirma que la metacognición es una de las áreas de la investigación que más ha contribuido y se ha desarrollado a la configuración de las nuevas concepciones del aprendizaje y por ende, también a la instrucción formal e informal; no obstante; por medio de este análisis se han ido atribuyendo roles crecientes relacionado a la conciencia del individuo y a la regulación que se presenta sobre su propio estilo de aprendizaje.

Flavell 1976: 232 al ser uno de los pioneros que utilizó este término, afirma que la metacognición, se refiere al conocimiento por un lado y que este conocimiento se acerca a los procesos propios y productos cognitivos o cualquier otro asunto que se relaciona con ellos, es importante citar como ejemplo; las propiedades de la relevante información para el aprendizaje y, por otro; *“a la supervisión activa y consecuente regulación y organización de estos procesos que son en relación con los objetos o datos cognitivos sobre los que actúan de forma normal en aras de lograr alguna meta o final del objetivo concreto”*. La Influencia de la metacognición en el proceso de aprendizaje cada vez se ha hecho más evidente, por ello; la educación en cualquiera de sus manifestaciones, se ha interpretado como un verdadero conjunto de acciones que ocurren al interior de las sociedades, estas acciones pueden ser analizados a través de las formulaciones teóricas

y que permiten la elaboración de nuevos esquemas o modelos de interpretación o intervención que van a guiar u orientar los diversos procesos educativos a los deseos de la sociedad o las comunidades.

Bajo este enfoque científico del proceso de la investigación educativa: *es una contratación de tipo sistemática que va de hechos y teorías hasta la interpretación de los diversos acontecimientos y cualificar las concepciones*. El ser humano, el hombre; es una entidad inteligente que no solo interpreta el mundo, sino que también es el que actúa sobre él, para derivar su verdadera existencia, la historia del saber o del conocimiento es la historia de la tecnología. Si es así, la educación es la esencia de la actividad, es necesario incorporar en ella una cuidadosa tecnología con un profundo desarrollo sistemático de medios que van a permitir cualificar los hechos y acciones.

La educación dentro del proceso en la promoción cultural es la etapa de educación en donde se habla de forma recurrente que y es como la formación integral del ser humano; del desarrollo de las diferentes esferas o dimensiones que lo constituyen, esta visión, un tanto optimista, es válida dentro de la sociedad y es a su vez, limitada por su relativo estalismo, porque carece del movimiento dinámico propio que genera el hombre y sus diferentes culturas o sociedades que lo conforman. Según el aporte de varios artículos y publicaciones hoy en día la ciencia y la metacognición van juntos en varios aspectos relevantes especialmente en la investigación, educación y hasta en los estilos de vida. El hombre y su historia evolutiva ha sido el proceso de adaptación a la naturaleza y a sus fenómenos para que más tarde se logra adaptar a la sociedad.

En ese proceso, que duró miles de años, se genera el conocimiento que como tal es entendido como el *saber entender y saber hacer*, dentro del saber entender surge la ciencia la cual tiene una doble vía de proceso y resultado. La ciencia como proceso presenta características como un conjunto de actividades que tienen un tipo de tendencia a la producción del conocimiento científico; dicho de otra manera; es aquel que busca la explicación de los fenómenos por relaciones causales entre los mismos, la ciencia como resultado es el conjunto de muchas teorías explicativas que se da en el mundo y en la sociedad, y que; a partir de leyes o principios se hallan inmersos en el dimensionado amplio del universo estudiado y analizado. Este conocimiento científico es la representación de la realidad con el más alto nivel de validez, la ciencia se basa en la explicación teórica y de que parte del supuesto de que el mundo es cognoscible, sus

cuestionamientos se caracterizan el porqué de la indagación cómo es la realidad y el de formular una pregunta científica es preguntarle a la naturaleza sobre alguno de sus fenómenos así lo indaga Schelessinger, 1999. El aprendizaje como adquisición y la evolución del conocimiento se ha dado gracias a los diferentes estudios sobre los procesos educativos y la práctica, se han centrado cada vez más en los diferentes estilos de aprendizaje, el hecho de que aprendemos, como aprendemos y para que lo hacemos son preguntas y cuestionamientos de permanente análisis, estudios e investigaciones; y como es lógico suponer las respuestas pueden contribuir de manera muy tajante cuya dirección es conseguir el mejoramiento de la calidad educativa.

Esta consideración que es de tipo central es que la cognición y la metacognición constituyen diversas dimensiones del aprendizaje. El aprendizaje puede ser concebido por diversos procesos; a través del cual de a poco se va adquiriendo el conocimiento y este va en franco proceso de evolución, la Psicología Experimental han planteado ideas del aprendizaje como un verdadero cambio en el comportamiento; y es así que, aprendo algo nuevo, puede, en efecto, comportarse de una manera distinta o diferente en esta sentido, el aprendizaje lleva asociado la gran posibilidad de que un agente inteligente se comporte de una forma muy determinada, en condiciones determinadas. No obstante, el aprendizaje, no siempre implica cambios de conducta y por ello el aprendizaje, no genera cambio de conducta, por tal razón para la Ciencia Cognitiva, es ante todo un cambio en las estructuras.

La Neurociencia en cambio, ha demostrado que todo aprendizaje genera cambios en la corteza cerebral en donde se forman nuevos procesos sinápticos, algunas de fortalecen mientras que otros se debilitan. La cognición como parte del procesamiento en las representaciones mentales es sin duda alguna la participación directa de lo que en algunos modelos de psicología se llama cognitivo y se toma en cuenta que el conocimiento es la representación y que este involucra a través del aprendizaje a los seres humanos, *“la mente es un tipo especial de computador y el proceso cognitivo es la manipulación interna de representaciones”* así lo afirma van Gelder, 1996, en este sentido, se pueden considerar como un sistema de forma dinámica porque se encarga de generar diversas transformaciones en dichas representaciones.

La cognición se puede realizar mediante el uso de estrategias, cada estrategia es un verdadero estilo de comportamiento de forma constante que mantiene invariable a

través de una serie de conjuntos de actividades que lo que busca es garantizar los logros de una meta o de un objetivo planteado, visto de otra forma, es una estructura *decisión-acción*, en donde se puede concebir entonces como un verdadero estilo de conjunto de reglas para asegurar la mejor decisión en cada momento a fin de lograr la cognición deseada. Según Rubén Darío Hurtado, en su artículo publicado con fecha 2016 indica que la *“didáctica es el conjunto de conocimientos referentes al enseñar y al aprender que conforman un saber, en la didáctica se localizan conceptos teóricos y conceptos de tipo operativos, que impiden una asimilación de la didáctica a meras formulas...”* (Zuluaga y otros, 2003: 38-39-40).

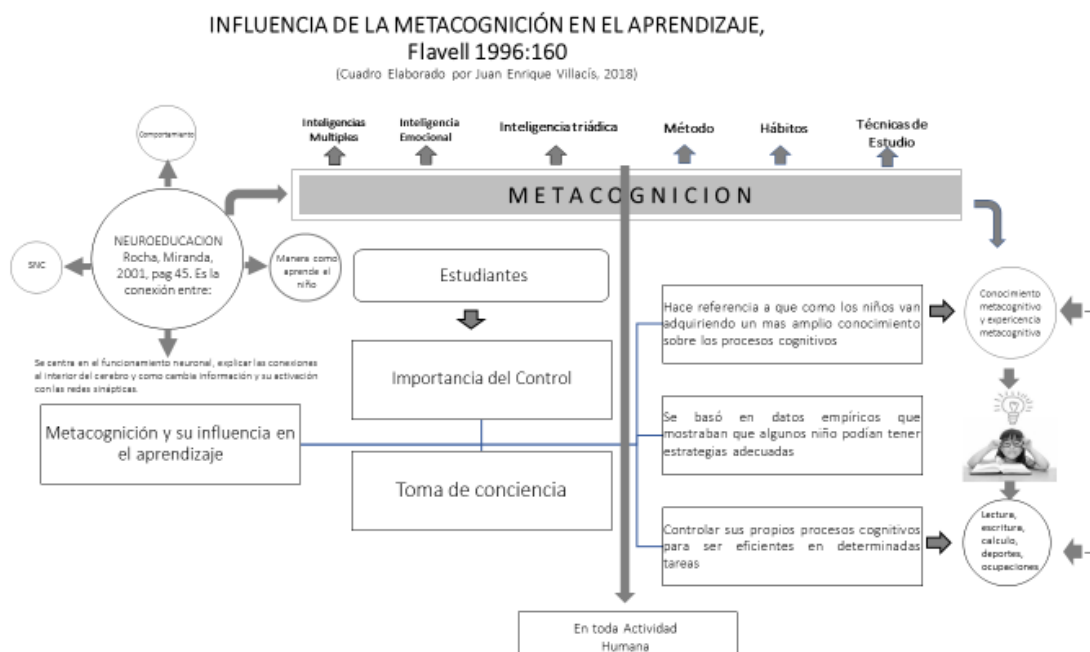
Esto, en resumen, no es posible pensar la formación integral de un ser humano sin la participación o intervención del lenguaje, son estos los aspectos y otros más los que hay que pensar cuando se asume la tarea de construir un estilo de didáctica de la lengua, especialmente cuando una persona aprende una lengua, y no solo aprende a comunicarse con ella, sino que se enriquece en todas las dimensiones de su ser integral; es decir desde lo cognitivo, lo afectivo y hasta lo social.

La pregunta como activador del aprendizaje es el recurso utilizado de manera cotidiana y de forma muy continua por parte de los docentes como por sujetos que aprenden, la función de la pregunta en los procesos de aprendizaje es el enunciado sin valor de verdad, puesto que no se puede afirmar si es falso o verdadero, la pregunta indaga y cuestiona por algo incierto, pero del mismo modo y al mismo tiempo presupone un nivel de conocimiento de aquello que se desconoce, de no ser así, ni siquiera podría formularse. Estas preguntas cognitivas activan y se encargan de dirigir el proceso de la cognición, para ello se toma en cuenta que mediante la cognición se pueden procesar muchas representaciones de la realidad, las preguntas pueden considerarse como el vehículo a través del cual se pueden activar y se pueden orientar las diversas estrategias de tipo cognitivas como la comprensión, la representación, la aplicación y la investigación.

Dentro del aprendizaje de la escritura en niños la participación directa de metacognición se ha hecho muy evidente, tal es así que en el simple hecho de escribir y desarrollar textos literarios ya se lo aplica desde tempranas edades, por ello; el acto de escribir en el niño, es una actividad compleja; no es fácil el proceso de aprendizaje de la escritura del niño en edades escolares, Hayes 1996:2 considera que *escribir es un acto de tipo comunicativo que requiere un componente de tipo social y hasta cierto punto un estilo que se presentará*

en edades superiores. La postulación de Hayes, se sustenta en la teoría epistemológica sociocognitiva en la que hace referencia aspectos sociales, culturales, motivacionales, afectivos y cognitivos de la escritura, nos lleva a centrarnos de manera básica en los modelos cognitivos y sociocognitivos de la producción de la escritura y en las estrategias implicadas en los mismos por los propios docentes y sus reflexiones sobre la incidencia de la metacognición en el aprendizaje de la escritura. El acto de escribir es una actividad social y cultural que desde el punto de vista de la lengua escrita es importante resaltar, algunos aspectos que se debe considerar en el proceso de la escritura, esto ya lo mencionó Camps en el año de 1997.

Figura 35. Influencia de la Metacognición



Nota: Elaborado por Juan Enrique Villacís y Oscar Tamayo PhD, 2018.

La influencia de la metacognición en el aprendizaje es muy significativa, ya lo mencionó Flavell en el año 96 y en varios artículos publicados hacen mención de esta influencia; en casi todas las actividades del ser humano; dentro del aprendizaje la metacognición participa en Inteligencia emocional aunque este espacio aún no está en discusión ya que no hay un soporte muy fuerte de contenido científico; sin embargo; se integra en inteligencia múltiples, inteligencia triádica, métodos, hábitos y técnicas de estudio. En la neuroeducación, la metacognición según De la Barrera y Donolo, 2009 consideran que las investigaciones recientes han demostrado que durante el desarrollo de nuevas vías neuronales (Doetsch, 2005 y Schinder, 2002) las sinapsis sufren cambios y

transformaciones todo el tiempo, motivo por el cual es así como se recuerda una u otra experiencia, no obstante, que los neurotransmisores tanto la dopamina como la acetilcolina son los encargados de incrementar los aprendizajes en los estudiantes porque son los que refuerzan tanto la concentración y proporcionan satisfacción, en donde esta sobreentendido la presencia de metacognición. Es importante lograr llegar a una integración entre la educación y la investigación en neurociencia cognitiva, ya lo hablaron en su momento Ansari y Coch, 2006, citado por De la Barrera y Donolo en el 2009; este sería entonces uno de los temas de mayor importancia para investigar y determinar de qué manera la neurociencia cognitiva y la metacognición mejoraría el proceso educativo, ya que se basaría en una ciencia integrada por la educación, el cerebro, la mente (metacognición) y el aprendizaje.

Es importante mencionar que de igual forma, las Neurociencias se vienen aplicando en el salón de clases ya lo menciona Macías y Ferra, 2001; hay que tener una visión integradora de *aprendizaje, enseñanza y conocimiento*, estos son los fundamentos de la educación, es decir; implica que para aprender se debe planificar lo que se va a enseñar, luego reflexionar si se cumple o no que en este caso sería la evaluación de los logros alcanzados; solo así, se comprobará la eficacia del aprendizaje, solo así se podrá comprobar que el niño haya aprendido, entonces; en este proceso ya se encuentra implícito la metacognición? claro que si....de hecho desde la perspectiva de enseñanza y aprendizaje ya existe metacognición.

Es muy importante considerar el proceso de enseñanza y la relación que existe entre *aprendiz-contexto para el aprendizaje*, el estudiante, incluido el docente o profesor deben estar conscientes de que aprende o en peor de los casos desaprende de las disciplinas para buscar solucionar problemas de su entorno, por lo tanto, debe tener en cuenta que el perfil del profesor y el estudiante sean roles competentes.

Pizano, 2007 señala la relación que existe entre Neuroeducación, metacognición y los siete saberes.

La Neuroeducación, permite de una manera como el estudiante puede en este proceso lograr llegar de una manera más efectiva al aprendizaje, y que el docente cómo debe diseñar u orientar la planificación de este proceso en el salón de clase, de esta manera se puede alcanzar a que los estudiantes sean más "*críticos, creativos e innovadores*". Dentro de la Neuroeducación y Didáctica, es muy importante revisar, analizar y sobre todo,

aplicar los postulados y procesos de la neuroeducación a la *enseñanza – aprendizaje* desde sus principales aspectos: estrategias, materiales, medios, evaluación y didáctica, por lo tanto se tendría que cambiar las formas de enseñar y aprender, estas estrategias a utilizar y los criterios junto a los indicadores con los que se va a evaluar.

Niveles de metacognición (Carles Dorado Parea, Universidad de Barcelona)

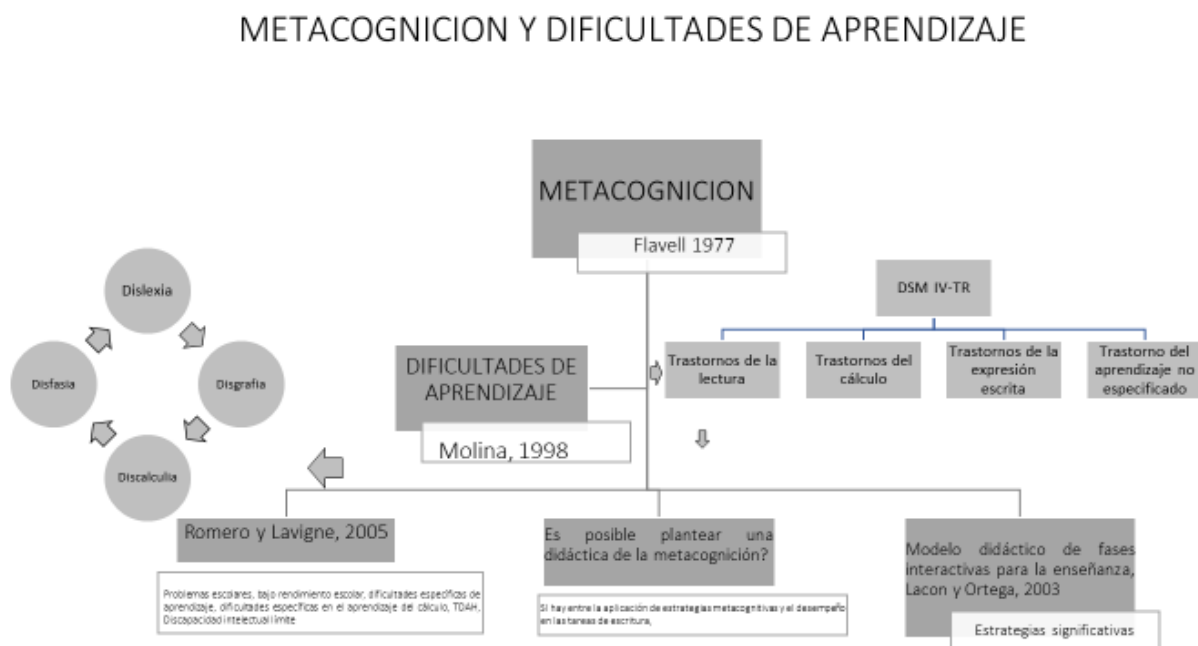
Conocimiento de metacognición: llamado también como el conocimiento relativo a personas, sus características cognitivas, tareas por ejemplo: más fácil es recordar, una historia por sus informaciones principales que palabra por palabra y estrategias, no solo elegir y emplear una estrategia sino controlar su eficacia o pertinencia-verificar un cálculo por ejemplo.

Experiencia de metacognición: Sensaciones que conscientemente experimenta un sujeto al llevar a cabo un proceso cognitivo, si es muy difícil, si se ha escogido o no la estrategia adecuada, saber que se está acercando uno al objetivo.

Esto implica:

Conocer nuestra propia manera de aprender y comprender que incluye para obtener y desarrollar resultados positivos o negativos.

Figura 36. Metacognición y Dificultades de aprendizaje



Nota: Elaborado por: Juan Enrique Villacís y Oscar Tamayo PhD 2018.

Conocer nuestra propia manera de aprender y de comprender, influye para lograr resultados positivos o negativos. Regular y controlar todas las actividades que se van a

realizar durante su aprendizaje. Se puede citar, por ejemplo, la velocidad con que se lee, la facilidad y agilidad para recordar imágenes más que palabras escuchadas y la preferencia por hacer esquemas de los textos, estos son propios de cada estudiante. El docente hará que los estudiantes sean conscientes de esas características. Pero...es importante que en metacognición *“el estudiante tiene que hacer las dos funciones por sí mismo”*. Hoy en día el saber enseñar a pensar es muy importante, por tanto, la realización de micro procesos y macroprocesos, es fundamental; éstos micro procesos: son las operaciones cognitivas elementales, cálculo, adicción, sustracción, comparación. En cambio, los macroprocesos son las diferentes agrupaciones que forman agrupaciones u organizaciones más complejas como la solución de problemas, análisis de contenido, aprendizaje conceptual.

La gestión de los recursos de tipo cognitivos es el núcleo de la metacognición, es la gestión de recursos cognitivos, la conducta es la consecuencia de cómo se han organizado esos procesos, la eficacia del comportamiento como es lógico suponer dependerá en gran medida de que se disponga de los procesos cognitivos y de que organicen de forma adecuada. Estos macroprocesos son los encargados de mediar entre la conducta y los diversos recursos cognitivos y el número y tipo de micro procesos estarán disponibles cuando será el principal criterio para la generación de macroprocesos eficaces. La Instrucción para el pensamiento por medio de estrategia, es aquella en donde, se puede “enseñar y pensar”; objeto de enseñanza -aprendizaje: la secuencia de operaciones que constituyen el macro proceso y la práctica sistemática del mismo; se puede instruir al estudiante sobre “cómo realizar” una tarea o actividad; se detallan una serie de acciones secuenciadas que constituyen el guion o macroproceso, cualquier macroproceso se puede implementar siempre que el sujeto disponga de los procesos elementales que se vayan a utilizar en el mismo.

Las implicaciones de metacognición en el docente consiste en identificar cuáles son las habilidades cognitivas básicas para el aprendizaje, diseñar actividades de aprendizaje donde tengan que ubicar o poner en práctica diversidad de habilidades cognitivas señalándoles cuales tienen que ser utilizadas, conocer que técnicas de estudio se requieren de la puesta en práctica y de que habilidades cognitivas dispongo; dejar que el estudiante tome conciencia de sus respectivas habilidades cognitivas y de su forma de aprendizaje de forma cada vez más autónoma y que se genere un objetivo: que el

estudiante logre la autonomía en su aprendizaje para adquirir la capacidad metacognitiva.

Hoy en día existe un vínculo muy estrecho de la metacognición y su relación con las plataformas educativas. Como se mencionó anteriormente, este tipo de conocimiento hace referencia a los procesos cognitivos, este conocimiento es el resultado de la interacción de tres variables principales según J. Flavell. La persona, sujeto: *“Las creencias que ella tiene sobre sus propios conocimientos, capacidades o limitaciones, y su relación de forma comparativa con los demás, las tareas; que este dado por la percepción que tiene la persona sobre sus propias características intrínsecas de la tarea, y su grado de dificultad, pero también la relación con la persona, y la estrategia, que son los conocimientos que se pueden aplicar en los diferentes procesos cognitivos.”* (Díaz Barriga, 2002).

Madurez Escolar, Aprestamiento y Funciones Básicas (Neuro funciones)

La definición de madurez escolar para el aprendizaje escolar se refiere a la posibilidad de que el niño en su momento de ingresar al sistema de educación posea un buen nivel de desarrollo físico, psíquico y social que le va a permitir hacer frente de una manera adecuada a esa educación en sus diferentes exigencias. Esta madurez se construye de una manera progresiva y se da gracias a la interacción de factores internos y externos, su dinamismo asegura al niño una madurez anatómica y fisiológica a medida que sean proporcionales las condiciones de nutrición, afectivas, y de estimulación. El concepto de madurez escolar para el aprendizaje escolar es la capacidad que aparece en el niño para que pueda apropiarse de los valores culturales, tradicionales y que junto a otros niños con su misma edad puedan realizar un trabajo de manera metódico y sistemático (Remplein, 1966). En el caso de la escritura, implica que el niño debe de tener un desarrollo de la motricidad fina, ubicándose especialmente a nivel de sus manos y de sus dedos con una regulación tónico postural general, así como también el desarrollo del lenguaje que, en base a este, le permitirá comprender lo que escribe incluyendo transmitir su significado.

Técnicas Gráficas.

Es importante utilizar técnicas que ayuden para desarrollar la motricidad fina, elemento importante y necesario para el aprendizaje de la escritura, así; se conocen dos tipos de técnicas gráficas que son:

- Pictográficas
- Escriptográficas

A Denner (en Ajuriaguerra et., al 1973) sugiere una serie de ejercicios de pintura y dibujo útiles para la preparación de la escritura, están centrados en la búsqueda de la distensión motriz y su fluidez en los movimientos. Este aprendizaje se dirige de manera esencial a los datos cualitativos y estéticos del trazo y de la superficie, es lógico que también se propone progresión en sus actividades, como pintura libre, arabescos, relleno de una superficie.

Arabescos

Son trazos continuos que no representan un objeto determinado, facilitan la distensión motriz, el mejoramiento de las posturas y las estructuras tónicas. La posición para realizar esta actividad es de pie, tronco frente a la mesa, hombros y brazos en distensión, puño de la mano ligeramente en flexión, para ello se toma el pincel en posición cercana a la vertical a media distancia de la punta, estos arabescos con lápiz, la posición es la misma para cuando se va a escribir.

Técnica escriptográficas

Estas actividades fueron propuestas de Mme. Auzias y tiene por objeto mejorar las diversas posiciones y los movimientos gráficos. No se aborda de manera directa a la escritura, pero se pueden distinguir tres tipos de técnicas escriptográficas:

- Trazos deslizados
- Ejercicios de progresión
- Ejercicios de inscripción

Todas estas actividades constituyen trazos continuos con deslizamientos de todo el antebrazo y de la mano sobre la mesa, es preferible que se realice con un lápiz grueso precisamente para facilitar el gesto. Ayuda para que el niño pueda desarrollar números aspectos como postura adecuada, presión regular y estable y movimientos rítmicos, se utilizará una hoja más o menos grande 40/50 con un lápiz grueso de color, el niño debe permanecer bien sentado, es preferible subir la manga de la camisa hasta el codo para que sienta directamente el contacto con el papel y la mesa, para ello es necesario fijar la hoja con cinta adhesiva un poco más inclinado hacia la izquierda si el niño es zurdo o en efecto hacia la derecha si el niño es diestro. El objetivo de este ejercicio es, sobre todo la distensión y no la precisión, se trata de conseguir la distensión siguiendo un orden

próximo distal que se inicia por el hombro y se termina en la mano y los dedos, la rapidez en la ejecución de la actividad debe regularizarse tomando en cuenta la capacidad motora de cada niño, se acelera de forma progresiva, después de haber conseguido el objetivo propuesto es importante el refuerzo y la continuidad.

Después de haber mejorado la postura y la distensión de los movimientos del brazo es muy importante poner atención en las posiciones segmentarias más distales: el puño, la mano y los dedos.

METODOLOGÍA

La presente investigación se basó en un enfoque cuantitativo, prospectivo, analítico y de corte transversal, con el objetivo de obtener información acerca del componente autorregulatorio que presentan los niños con digrafía. Se trata de una investigación en la cual los individuos son observados únicamente una vez, centrándose en analizar los datos obtenidos de un grupo de sujetos (Hernández-Sampieri, 2014). Se utilizaron buscadores de información científica en la Web como Google Scholar, Redalyc y Scielo, además de algunos repositorios institucionales, los cuales fueron de gran utilidad para la finalidad propuesta. Como principales descriptores se utilizaron las siguientes palabras: Regulación cognitiva, lóbulo frontal, disgrafía, funciones ejecutivas, daño neurológico, proceso de aprendizaje, madurez neuronal. Cabe mencionar que el presente estudio se lo realizó desde una perspectiva de la Psicología Educativa y de las Neurociencias, excluyendo a aquellos artículos que ofrecían una mirada desde la Antropología, la Sociología o la Medicina.

De esta forma, se encontró varias fuentes, las cuales iban desde libros, capítulos de libros, páginas web y demás publicaciones. Se evidenció que los resultados arrojados por los buscadores en ocasiones no incluían a los descriptores antes mencionados o analizaban a la función ejecutiva desde otros aspectos, por lo que se seleccionó a un total de 30 fuentes, en base a su relevancia de su contenido y a los diversos aportes para la presente investigación. Los criterios de inclusión para la selección de información fueron que se incluya a las variables “componente autorregulatorio” y “digrafía”, como foco principal del estudio, además de que los artículos se encuentren escritos en idioma español, desde la disciplina de la Psicología; de igual forma, se incluyó a todos aquellos artículos de acceso gratuito. Los criterios de exclusión fueron aquellos artículos cuyo enfoque se

volcaba o dirigían hacia otros aspectos. De igual forma, se excluyó a aquellos artículos que centraban su temática en otros puntos distintos a dicha función ejecutiva.

DISCUSIÓN

En base a lo propuesto, el componente autorregulatorio en niños con disgrafía constituye uno de los análisis preponderantes a realizarse en los niños que presentan ciertas dificultades del aprendizaje, resultan útiles como guía para conocer qué es lo que el paciente no puede manejar, así como también la relación directa con la disgrafía, lo que permitiría favorecer la salud física y psíquica del menor ya que al abordar la disgrafía conlleva un sin número de manifestaciones las mismas que se ven envueltas en una serie de cambios que se pueden ejecutar en las principales funciones ejecutivas; contribuye al conocimiento y dominio de manifestaciones relacionadas con la disgrafía, plasmadas en una serie de limitantes. Con este tipo de investigación se logra mejorar el entendimiento de la serie de manifestaciones presentes en el interior de las funciones ejecutivas en niños con dificultades del aprendizaje. Adicional desde el punto de vista de las Neurociencias existen programas alternativos que tienen una injerencia directa a las funciones corticales cerebrales posterior a un diagnóstico ya que estos circuitos cerebrales al ser estimulados le permitirán una mejor adaptabilidad a su entorno social, cuyo abordaje es posible que dentro del tratamiento se busque formar un equipo multidisciplinario, incluyendo a varias especialidades médicas.

CONCLUSIONES

La presente investigación pone de manifiesto la presencia de una relación directa entre el componente autorregulatorio y la disgrafía. En primer lugar, es importante destacar que mediante el uso de reactivos o test psicológicos se puede medir posibles afectaciones psicológicas en este rango etario. Así, algunas de las fuentes citadas en este artículo utilizaron dichas herramientas; otras de ellas, se basaron en una revisión teórica.

De esta forma, el componente autorregulatorio marca un hallazgo importante en el estudio de las funciones ejecutivas, la presencia de manifestaciones con relación a la disgrafía fue mencionados en varias de la información citada en esta investigación, sería importante establecer un estudio cuantitativo longitudinal para verificar la presencia de estos en cada edad, con la finalidad de brindar un tratamiento acorde al proceso. Además, a nivel emocional se observó que la presencia de evaluaciones precoces en etapas tempranas de la vida, específicamente en la etapa escolar puede permitir una

intervención temprana con la finalidad de evitar o prevenir dificultades con relación a funciones ejecutivas. El presente escrito ratifica que es un gran aporte para garantizar los avances y desarrollos de las capacidades y los procesos de los niños; unificando esas entidades para mirar a una persona en su totalidad. Es necesario establecer programas y recursos preventivos que procuren un mayor bienestar físico, mental y social. El objetivo es preparar a los menores con diagnóstico de disgrafía para que afronten un ciclo vital con la mejor edad funcional posible mediante el aprendizaje de estrategias y habilidades que permitan seguir cumpliendo una labor importante dentro de la sociedad. Es indiscutible que el manejo de actividades con relación al mejoramiento de habilidades cotidianas del menor permitirá potenciar destrezas que de alguna manera pueden presentar dificultades en esta población. A su vez la utilización de recursos terapéuticos permitirá la mejora del interés del adulto menor hacia procesos de estimulación y prevención de funciones ejecutivas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALTEMEIER, L., JONES, J., ABBOTT, R. Y BERNINGER, V. (2006). Executive Functions in Becoming Writing Readers and Reading Writers: Note Taking and Report Writing in Third and Fifth Graders. *Developmental Neuropsychology*, 29(1), 161–173.
- ARÁN FILIPPETTI, V. (2009). Relación entre la planificación, la impulsividad cognitiva y las habilidades intelectuales en niños en riesgo y sin riesgo por pobreza. En M. C. Richaud & J. E. Moreno (Comp.), *Investigación en ciencias del comportamiento. Avances Iberoamericanos* (pp. 33-35). Buenos Aires, Argentina: Ediciones CIIPME-CONICET.
- ARÁN FILIPPETTI, V. & MUSSO, M. (2007). Screening neuropsicológico en una población de niños bajo riesgo por pobreza. En M. C. Richaud & M. S. Ison (Comp.), *Avances en investigación en ciencias del comportamiento en Argentina* (pp. 179-205). Mendoza, Argentina: Ediciones Universidad del Aconcagua.
- ARMSTRONG, V., BRUNET, P., HE, C., NISHIMURA, M. & POOLE, H. (2006). What Is so Critical? A Commentary on the Reexamination of Critical Periods. *Developmental Psychobiology*, 47, 326-331.
- ARON, A. R. (2008). Progress in executive functions research. From tasks to functions to regions to networks. *Current directions in psychological science*, 17, 124-129.

- BADDELEY, A. D. & HITCH, G. J. (1974). Working memory. En G. A. Bower (Ed.), *The psychology of learning and cognition*. New York, Estados Unidos: Academic Press.
- BECHARA, A., DAMASIO, H., & DAMASIO, A. R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral cortex*, 10, 295-307.
- BROWN, A. & PALINCSAR, A. (1989). Guided, cooperative learning and individual knowledge acquisition. En L. Resnick (Ed.), *Knowing, Learning and Instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (pp. 393-451). Hillsdale, Nueva Jersey, Estados Unidos: Erlbaum.
- BURRAGE, M., PONITZ, C., MCCREADY, E., SHAH, P., SIMS, B., JEWKES, A. & MORRISON, F. (2008). Age and schooling related effects on executive functions in young children: A natural experiment. *Child Neuropsychology*, 14, 510-524.
- CANET JURIC, L., GARCÍA CONI, A., ANDRÉS, M. L. & URQUIJO, S. (2009). El desarrollo de las funciones ejecutivas y las habilidades metalingüísticas desde preescolar hasta tercer año de escolaridad primaria. En M. C. Richaud & J. E. Moreno (Comp.), *Investigación en ciencias del comportamiento. Avances Ibero-americanos* (pp. 769-786). Buenos Aires, Argentina: Ediciones CIIPME-CONI- CET.
- CAPILLA, A., ROMERO, D., MAESTÚ, F., CAMPO, P., FERNÁNDEZ, S., GONZÁLEZ, J., FERNÁNDEZ, A. & ORTIZ, T. (2004). Emergencia y desarrollo cerebral de las funciones ejecutivas. *Acta Española de Psiquiatría*, 32 (2), 377- 386.
- CARRASCO, M. R. & FERNÁNDEZ, J. A. (1998). Modelo constructivista-contextual del aprendizaje: Vygotski y Bruner. En M. V. Trianes Torres & J. A. Gallardo Cruz (Eds.), *Psicología de la Educación y del Desarrollo* (pp. 410-420). Madrid, España: Pirámide.
- CASSANDRA, B. & REYNOLDS, C. (2005). A Model of the Development of Frontal Lobe Functioning: Findings From a Meta-Analysis. *Applied Neuropsychology*, 12 (4), 190-201.
- CLAIR-THOMPSON, H. L. & GATHERCOLE, S. E. (2006). Executive functions and achievements in school: Shifting, updating, inhibition, and working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59 (4), 745-759. *Revista de Psicología. UCA. 2011. Vol. 7. No 13, pp. 7-26* Desarrollo evolutivo del funcionamiento ejecutivo y su relación con el aprendizaje escolar 23

- COLOMBO, J. A. & LIPINA, S. (2005). Hacia un programa público de estimulación cognitiva infantil. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- CRUZ, J. S. & TOMASINI, G. A. (2005). Uso de estrategias de autorregulación en la comprensión de textos en niños otomíes de quinto grado. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 10, 879-902.
- DAVIDSON, M., AMSOA, D., ANDERSON, L. C. & DIAMOND, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychology*, 44, 2037–2078.
- FUSTER, J. M. (1989). The prefrontal cortex: anatomy, physiology and neuropsychology of the frontal lobe. New York, Estados Unidos: Raven Press.
- FUSTER, J. M. (2001). The prefrontal cortex - An update: Time of the essence. *Neuron*, 30, 319-333.
- GARDNER, J. K. (2009). Conceptualizing the Relations between Executive Functions and Self-Regulated Learning. *Journal of Psychology*, 143 (4), 405–426.
- GOLDMAN-RAKIC, M. D. (1984). The frontal lobe: uncharted provinces of the brain. *Trends in neuroscience*, 7, 425-429.
- HONGWANISHKUL, D., HAPPANEY, K. R., LEE, W. C. & ZELAZO, P. D. (2005). Assessment of Hot and Cool Executive Function in Young Children: Age-Related Changes and Individual Differences. *Developmental neuropsychology*, 28 (2), 617–644.
- HOOPER, S. R., SWARTZ, C., WAKELY, M. B., DE KRUIF, R. E. & MONTGOMERY, J. (2002). Executive functions in elementary school children with and without problems in written expression. *Journal of Learning Disabilities*, 35, 57–68.
- HUETTEL, S., MARTIN, J., JURKOWSKI, A. & MCCARTHY, G. (2004). Dynamic and strategic aspects of executive processing. *Brain Research*, 1000, 78-84.
- ISON, M. S. (2009). Abordaje psicoeducativo para estimular la atención y las habilidades interpersonales en escolares argentinos. *Revista de la Facultad de Psicología – Universidad de Lima*, 12, 29-51.
- ISON, M. S. (2010). Propuesta de intervención para estimular funciones sociocognitivas en escolares argentinos en condiciones de vulnerabilidad social. En E. Saforcada, M. Mañas & E. Aldarondo (Comp.), *Neurociencias, salud y bienestar comunitario* (pp. 111-127). San Luis, Argentina: Misceláneas.

- ISON, M. S., ESPÓSITO, A., CARRADA, M., MORELATO, G., MADDIO, S., GRECO, C. & KORZENIOWSKI, C. (2007). Programa de intervención para estimular atención sostenida y habilidades cognitivas en niños con disfunción atencional.
- M. C. Richaud & M. S. Ison (Comp.), *Avances en investigación en ciencias del comportamiento en Argentina* (pp. 115-141). Mendoza, Argentina: Universidad de Aconcagua.
- ISON, M. S., MORELATO, G., CASALS, C., MADDIO, S., CARRADA, M., ESPÓSITO, A., GRECO, C. & ARRIGONI, F. (2005). Desarrollo de las estrategias atencionales y habilidades sociocognitivas en niños de edad escolar. En J. Vivas (Comp.), *Las ciencias del comportamiento en los albores del siglo XXI* (pp. 83-97). Mar del Plata, Argentina: Editorial Universidad Nacional de Mar del Plata.
- ISQUITH, P., GIOIA, A. & ESPY, K. (2004). Executive function in preschool children: Examination through everyday behavior. *Developmental Neuropsychology*, 26 (1), 403-422.
- KOECHLIN, E. & SUMMERFIELD, C. (2007). An information theoretical approach to prefrontal executive function. *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 229-235.
- LEZAK, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology*, 17, 281-297.
- LURIA, A. R. (1974). *El cerebro en acción*. Barcelona, España: Fontanella.
- MARCOVITCH, S. & ZELAZO, P. (2009). A hierarchical competing systems model of the emergence and early development of executive function. *Developmental Science*, 12 (1), 1-18.
- MARINO, J. C. (2010). Actualización en tests neuropsicológicos de funciones ejecutivas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 2, 34-45.
- MAZZOCCO, M. & TOVER, S. (2007). A longitudinal assessment of executive function skill and their association with math performance. *Child Neuropsychology*, 13, 18-CARRIE
- L., JEWKES, A. & MORRISON, F. (2007). Links between behavioral regulation and preschoolers' literacy, vocabulary, and math skills. *Developmental Psychology*, 43 (4), 947-959.
- METCALFE, J., & MISCHEL, W. (1999). A hot/cool-system analysis of delay of gratification: Dynamics of willpower. *Psychological Review*, 106, 3-19.

- MUSSO, M. (2010). Funciones ejecutivas: un estudio de los efectos de la pobreza sobre el desempeño ejecutivo. *Interdisciplinaria*, 27 (1), 95-110.
- NORMAN, D. A. & SHALLICE, T. (1986). Attention to action: willed and automatic control behavior. En R. J. Davidson, G. E. Schwartz, y D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self-regulation*. New York, Estados Unidos: Plenum Press.
- PINEDA, D. A. (2000). La función ejecutiva y sus trastornos. *Revista de Neurología*, 30 (8), 764-768.
- PORTELLANO PÉREZ, J. A. (2005). *Cómo desarrollar la inteligencia: Entrenamiento neuropsicológico de la atención y las funciones ejecutivas*. Madrid, España: Somos.
- RICHAUD, M. C. (2007). Fortalecimiento de recursos cognitivos, afectivos, sociales y lingüísticos en niñez en riesgo ambiental por pobreza: un programa de intervención. En M. C. Richaud & M. S. Ison (Comp.), *Avances en investigación en ciencias del comportamiento en Argentina* (pp. 145-176). Mendoza, Argentina: Ediciones Universidad del Aconcagua.
- ROBBINS, T. W. & ARNSTEN, A. F. (2009). The neuropsychopharmacology of fronto-executive function: monoaminergic modulation. *Journal of Neuroscience*, 32, 267-287.
- RUEDA, R., POSNER, M. & ROTHBART, K. (2005). The Development of Executive Attention: Contributions to the Emergence of Self-Regulation. *Developmental Neuropsychology*, 28 (2), 573-594.
- SÁNCHEZ CARPINTERO, R. & NARBONA, J. (2004). El sistema ejecutivo y las lesiones frontales en el niño. *Revista de Neurología*, 39 (2), 188-191.
- SEGRETIN, M. S., LIPINA, S. J. & COLOMBO, J. A. (2007). Intervenciones para niños en riesgo social: análisis de predicción de mejora cognitiva. En M. C. Richaud & M. S. Ison (Comp.), *Avances en investigación en ciencias del comportamiento en Argentina* (pp. 341-363). Mendoza, Argentina: Ediciones Universidad del Aconcagua.
- SIKORA, D. M., HALEY, P., EDWARDS, J. & BUTLER, R. W. (2002). Tower of London test performance in children with poor arithmetic skills. *Developmental Neuropsychology*, 21, 243-254.

- SWANSON, H. L. (2006). Cross-sectional and incremental changes in working memory and mathematical problem solving. *Journal of Educational Psychology*, 98 (2), 265-281.
- TIRAPU-USTARROZ, J., MUÑOZ-CESPEDES, J. M. & PELEGRIN-VALERO, C. (2002). Funciones ejecutivas: necesidad de una integración conceptual. *Revista de Neurología*, 34 (7), 673-685.
- VYGOSTKI, L. (1991). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona, España: Crítica.
- ZELAZO, P. D. & MÜLLER, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. In U. Goswami (Ed.), *Handbook of childhood cognitive development* (pp. 445-469). Oxford, Inglaterra: Blackwell.
- MEDINA MORA M, CARAVEO J, et al. Epidemiología en el ámbito internacional. Un análisis de la problemática de la salud mental en México. Capítulo III
- BARONI A, CASTELLANOS F. Neuroanatomic and cognitive abnormalities in attention-deficit/hyperactivity disorder in the era of 'high definition' neuroimaging. *Curr Opin Neurobiol*. 2015; 30:1-8.
- GUÍAS CLÍNICAS DEL HOSPITAL PSIQUIÁTRICO INFANTIL DR. JUAN N. NAVARRO. Guía clínica del trastorno por déficit de atención e hiperactividad. 2010.
- JIMÉNEZ E. J, Trastorno por déficit de atención con y sin hiperactividad: prevalencia y evaluación de las funciones ejecutivas. *Euro. J. Educ. Psychol* 2015; 5:5-11
- MUÑOZ YUNTA JOSÉ A., PALAU MONTSERRAT, SALVADOR BERTA, VALLS ANTONIO. Neurobiología del TDAH. *Acta Neurol Colomb* 2006; 22:184-189).
- ARANGO, J. (2006), *Rehabilitación Neuropsicológica*. El Manual Moderno. México – México.
- ARDILLA, A., ROSSELL M., MATUTE, E., (2005) *Neuropsicología de los trastornos del aprendizaje*. El Manual Moderno. México – México.
- ARDILLA A., OSTROSKY F. (2008). *Desarrollo Histórico de las Funciones Ejecutivas*.
- ARDILLA A., OSTROSKY F. (2012). *Guía para el diagnóstico neuropsicológico*. Nuerohhealth. Miami, Florida, EE.UU y México D.F. – México
- CLARK D., BOUTROS N., MÉNDEZ M. (2010), *El cerebro y la conducta*. Neuroanatomía para los psicólogos. Manual Moderno 2da. Edición. México – México.

- REVISTA NEUROPSICOLOGÍA, NEUROPSIQUIATRÍA Y NEUROCIENCIAS, Vol.8, No.1, pg. 1-21.
- REVISTA DE PSICOLOGÍA, UCA. 2011. Vol. 7. Nº 13, pp. 7-26
- FLORES, J., OSTROSKY, F., (2012). Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas. Manual Moderno. México – México.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL ECUADOR (2014). Referente Curricular de Educación Especializada. Quito – Ecuador.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DEL ECUADOR Y VICEPRESIDENCIA REPÚBLICA DEL ECUADOR (2011). Guía de Trabajo. Manual de estrategias pedagógicas para atender las necesidades educativas especiales en la educación regular. Quito-Ecuador.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE PERÚ (2007). Manual de Adaptaciones Curriculares – Educación Inclusiva. Lima – Perú.
- PORTELLANO, J. A., MARTÍNEZ ROSARIO, ZUMÁRRAGA L. (2014). ENFEN – Evaluación Neuropsicológica de las Funciones Ejecutivas en Niños. TEA Ediciones. Madrid – España.
- PORTELLANO, J. A. (2005). Cómo desarrollar la inteligencia. Especiales somos. Madrid – España.
- PORTELLANO, J., GARCÍA, J., (2014). Neuropsicología de la atención, funciones ejecutivas y la memoria. Síntesis. Madrid – España.
- TIRAPU-USTÁRROZ, J., RÍOS, M., MAESTÚ, F., (2008) Manual de neuropsicología. Viguera Editores. Barcelona – España.
- KARPOV, B., LURIA, A. & YARBUS, A. (1968). Disturbances of the structure of active perception in lesions of the posterior and anterior regions of the brain. *europsychologia*, 6, 157-166.
- KOECHLIN, E. & SUMMERFIELD, C. (2007). An information theoretical approach to prefrontal executive function. *Trends in cognitive science*, 11, 229-235.
- KOLA, J., HARRIS, J., LAWRIE, S., RECTOR, A., GOBLE, A. & MARTONE, M. (2010). Towards an ontology for psychosis. *Cognitive Systems Research*, 11 (1), 42-52.
- LEZAK, M. (1983). *europsychological assessment*. (2nd ed.) New York: Oxford University Press.

- LEZAK, M. (1995) *europsychological assessment*. (1st ed.) New York: Oxford University Press.
- LURIA, A. (1984). *El cerebro en acción*. Barcelona: Martínez Roca.
- MANLY, T., HAWKINS, K., EVANS, J., WOLDT, K. & ROBERTSON, I. (2002). Rehabilitation of executive function: facilitation of effective goal management on complex tasks using periodic auditory alerts. *europsychologia*, 40, 271-281.
- MARINO, J., FERNÁNDEZ, A. & ALDERETE A. (2001) Valores normativos y validez conceptual del test de laberintos de Porteus en una muestra de adultos argentinos. *Revista eurológica Argentina*, 26, 102-107
- MIYAKE, A., FRIEDMAN, N., EMERSON, M., WITZKI, A., HOWERTER, A. & WAGER, T. (2000) The Unity and Diversity of Executive Function and Their Contributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100.
- MORRIS, R., DOWNES, J., SAHAKIAN, B., EVENDEN, J., HEALD, A. & ROBBINS, T. (1998). Planning and spatial working memory in Parkinson’s disease. *Journal of neurology, neurosurgery and Psychiatry*, 51, 757-766.
- NYHUS, M. & BARCELÓ, F. (2009). The Wisconsin Card Sorting Test and the cognitive assessment of prefrontal executive functions: A critical update. *Brain and Cognition*, 71, 437-451
- PINEDA, D., MERCHÁN, V., ROSSELLI, M. & ARDILA, A. (2000) Estructura factorial de la función ejecutiva en estudiantes universitarios jóvenes. *Revista de neurología*, 12, 1112- 1118
- POLDRACK, R. (2006). Can cognitive processes be inferred from neuroimaging data? *Trends in cognitive science*, 10, 59-63.
- REYES SÁNCHEZ, P. & SLACHEVSKY, A. (2008). Anatomía funcional del córtex prefrontal. En: E. Labos, F. Manes, A. Slachevsky & J. Fuentes (Eds.) *Tratado de neuropsicología clínica*. México: Akadia.
- RUFF, R, LIGHT, R, PARKER, S, & LEVIN H (1997). The psychological construct of word fluency. *Brain and language* 57, 394-405
- SAMAJA, J. (1994). *Epistemología y Metodología*. Buenos Aires: Eudeba.
- ARDILA, A. (1995). Estructura de la actividad cognoscitiva: hacia una teoría neuropsicológica. *Neuropsychologia Latina*, 1: 21 - 32.

- ARDILA, A., & Rosselli, M. (1994). Development of language, memory and visuospatial abilities in 5 to 12 years old children using a neuropsychological battery, *Developmental Neuropsychology*, 10: 97 - 120.
- ARDILA, A., Rosselli, M., & Puente, A., (1994). Neuropsychological assessment of the spanish speaker. New York. Plenum Press.
- ARDILA A., & Rosselli, M. (1991) Evaluación neuropsicológica del síndrome prefrontal. En D., Pineda, & A., Ardila (eds). *Neuropsicología: Evaluación clínica y psicometría*. (pp 129 - 136). Medellín. Prensa Creativa.
- ARDILA A., & Rosselli, M. (1992). *Neuropsicología clínica*. Medellín. Prensa Creativa.
- ARDILA, A., Lopera, F., Pineda, D., & Rosselli, M. (1995). Neurología comportamental y neuropsicología. *Acta Neurológica Colombiana*, 11: 83 - 86.
- BARBAS, H., & Mesulam, M, M. (1981). Organization of afferent input of subdivisions of area 8 in the rhesus monkey. *Journal of Comparative Neurology*, 200, 407 - 431.
- BECKER, M, G., Isaac, W., & Hynd, G, W. (1987). Neuropsychological development of nonverbal behaviors attributed to " frontal lobe " functioning. *Developmental Neuropsychology*, 3: 275 - 298.
- BENSON, D, F. (1991). The role of frontal lobe dysfunction in attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Child Neurology*, 6, Supplement: 6 - 12
- BUSTAMANTE, J. (1994) *Neuroanatomía funcional*. Santafé de Bogotá. Celsus.
- CHELUNE, G, J., & Baer, R, A. (1986). Developmental norms for the Wisconsin Card Sorting Test. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 8, 219 - 228.
- CHELUNE, G, J., FERGUSON, W., KOON, R., DICKEY, T, O. (1986). Frontal lobe desinhibition in attention deficit disorder. *Child Psychiatry and Human Development*, 16: 221 - 234.
- DALMAS, F. (1993). Neuropsicología de la memoria. En F., Dalmas (Ed) *La memoria desde la neuropsicología*. (pp 21 - 42). Montevideo. Roca Viva.
- DENCKLA, M, B. (1989). Executive function, the overlap zone between attention deficit and hyperactivity disorder and learning disabilities. *International Pediatrics*, 4: 155 - 160.
- DENCKLA, M, B. (1996). Research on executive function in a neurodevelopmental context: Application of clinical measures. *Developmental Neuropsychology*, 12: 5 - 15.

- FLETCHER, J, M., (1996). Executive functions in children. Introduction to the special series. *Developmental Neuropsychology*, 12: 1 - 3.
- GOLDEN, C, J. (1981) The Luria Nebraska children's battery: Theory and formulation. En: G, W., Hynd, & Obrzut (Eds.). *Neuropsychological assessment and the school aged child* (pp 277 - 302). New York. Grune & Stratton.
- GRODZINZKI, G, M., & DIAMOND, R. Frontal lobe functioning in boys with attention deficit hyperactivity disorder. *Developmental Neuropsychology*, 8: 427 - 445.
- JOHNSON, T, N., ROSVOLD, H, E., & MISHKIN, M. (1968). Projections from behaviorally defined sectors of the prefrontal cortex to the basal ganglia, septum, and diencephalon of the monkeys. *Experimental Neurology*, 21, 20.
- KELLY, M, S., & BEST, C, T. (1989). Cognitive processing deficits in reading disabilities: A prefrontal cortical hypothesis. *Brain and Cognition*, 11; 275 - 293.
- LEVIN, H, S., CULHANE, K, A., HARTMAN, J., EVANKOVICH, K., MATTSON, A, J., HARDWARD, H., RINGHOLZ, G., EWING-COBBS, L., & FLETCHER, J, M. (1991). Developmental changes in performance on tests of purported frontal lobe functioning. *Developmental Neuropsychology*, 7: 377 - 395.
- LURIA, A, R. (1966). Human brain and psychological processes. New York. Harper & Row.
- MILLER, P, H., & WEISS, M, G. (1981). Children's attention allocation, understanding of attention and performance on the incidental learning task. *Child Development*, 53, 543 - 549.
- MILNER, B., PETRIDES, M., & SMITH, M, L. (1985) Frontal lobes and the temporal organization of memory. *Human Neurobiology*, 4: 137 - 142.
- PASSLER, M, A., ISAAC, W., & HYND, G, W. (1985). Neuropsychological development of behavior attributed to frontal lobe. *Developmental Neuropsychology*, 1: 349 - 370.
- OBRUZT, J, E., & HYND, G, W. (1986). *Child Neuropsychology*, vol 1: Theory and research. Orlando. Academic Press.
- PINEDA, D., (1991). Introducción. En D., Pineda, & A. Ardila (eds). *Neuropsicología: evaluación clínica y psicometría*. (pp 1). Medellín. Prensa Creativa.
- PINEDA, D., & SÁNCHEZ, M. (1992). Trastornos de las funciones de los lóbulos frontales en la enfermedad de Parkinson. *Acta Neurológica Colombiana*, 8: 205 - 210.

- PINEDA, D., GIRALDO, O., & CASTILLO, H. (1995) Disfunción ejecutiva en pacientes con enfermedad de Parkinson. *Acta Neurológica Colombiana*, 11: 17 - 20.
- PINEDA, D., (1996): Disfunción ejecutiva en niños con trastornos por deficiencia atencional con hiperactividad (TDAH). *Acta Neurológica Colombiana*, 12: 19 - 25.
- PINEDA, D., CADAVID, C., MANCHENO, S. (1996a). Características de la función ejecutiva en niños con deficiencia atencional e hiperactividad (DAH). *Acta Neurológica Colombiana*. 12: 187 - 196.
- PINEDA, D., CADAVID, C, MANCHENO, S. (1996b). Neurobehavioral characteristics of 7 - to 9- year-old children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *The Journal of Neuropsychiatry*, 9: (abstract) 137 - 138.
- PINEDA, D., ROSSELLI, M., CADAVID, C., & ARDILA, A. (1996). Neurobehavioral characteristics of 10- to 12- year - old children with attention deficit hyperactivity disorder. *The Journal of Neuropsychiatry*, 9 (abstract): 138.
- PINEDA, D., ARDILA, A., ROSSELLI, M., CADAVID, C., MANCHENO, S., & Mejía, S. Executive Dysfunction in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Developmental Neuropsychology*. (en prensa).
- PORRINO, L., & GOLDMAN-RAKIC, P, S. (1982). Brainstem innervation of prefrontal and anterior cingulate cortex in the rhesus monkey revealed by retrograde transport of HRP. *Journal of Comparative Neurology*, 205: 63 - 79.
- REEP, R. (1984). Relationship between prefrontal and limbic cortex: a comparative anatomical review. *Brain, Behavior And Evolution*. 25, 5 - 80.
- SANDSON, J., & ALBERT, M, L. (1987). Perseveration in behavioral neurology. *Neurology*, 37: 1736 - 1741)
- SCHAUGENCY , E, A., & HYND, G, W. (1989). Attention control systems and attention deficit disorders (ADD). *Learning and individual Differences*, 1, 423 - 449.
- SPREEN, O., & STRAUSS, E. (1991). A compendium of neuropsychological test: administration, norms and commentary. New York. Oxford University Press.
- STUSS, K, H., & BENSON, D, F. (1984). Neuropsychological studies of the frontal lobes. *Psychological Bulletin*, 95: 3 - 28.
- STUSS, D, T., & BENSON, D, F. (1986). The frontal lobes. New York. Raven Press.
- VILKKI, J. (1989). Perseveration in memory for figures after frontal lobe lesion. *Neuropsychologia*, 27: 1101 - 1104.

VYGOTZKY, L. S. (1987). Pensamiento y lenguaje. Traducción del original en ruso (1934) de María Margarita Rotger. Buenos Aires. La pléyade.

WELSH, M. C., & PENNINGTON, B. F. (1988). Assessing frontal lobe functioning children: views from Developmental psychology. *Developmental Neuropsychology*, 4: 199 - 230.

WEYANDT, L. L., & WILLIS, W. G. (1994). Executive function in school - aged children: potential efficacy of tasks in discriminating clinical groups. *Developmental Neuropsychology*, 10: 27 - 38.

WEBGRAFIA

<http://psicopedagogias.blogspot.com/2007/11/funciones-ejecutivas.html>

www.viguera.com/es/index.php?controller=attachment&id...29

<http://familiaycole.com/2014/09/21/las-funciones-ejecutiva>