



Revista Arbitrada Venezolana  
del Núcleo Costa Oriental del Lago



# mpacto *Científico*

Universidad del Zulia

Junio 2023  
Vol. 18 N° 1

ppi 201502ZU4641  
Esta publicación científica en formato digital  
es continuidad de la revista impresa  
Depósito Legal: pp 200602ZU2811 / ISSN:1856-5042  
ISSN Electrónico: 2542-3207

 **Impacto Científico**

**Revista Arbitrada Venezolana  
del Núcleo LUZ-Costa Oriental del Lago**

Vol. 18. N°1. Junio 2023. pp. 251-270

## La neuroeducación en el aprendizaje de las matemáticas

**Zulma Paola Alarcón Piragauta**

*Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología*

 <https://orcid.org/0009-0008-2893-1401>

[zulmaalarcon.est@umecit.edu.pa](mailto:zulmaalarcon.est@umecit.edu.pa)

**Jacqueline Hurtado de Barrera**

*Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología*

 <https://orcid.org/0000-0002-6288-2518>

[jachm139@yahoo.com](mailto:jachm139@yahoo.com)

### **Resumen**

La educación es un proceso que acompaña a las personas durante toda su vida y juega un papel importante en su desarrollo integral, pues permite adquirir las destrezas, capacidades y conocimientos necesarios para vivir social y armónicamente. Parte esencial de la educación y del proceso de aprendizaje es la neuroeducación, porque ayuda a entender el funcionamiento cerebral, ya que estudia aspectos que fortalecen y potencian los resultados a partir de la estimulación cognitiva que se centra en una habilidad específica, que en el presente artículo está referida a las competencias matemáticas. Además, se resalta en este trabajo la importancia de la neuroeducación en el aula y como esta puede aportar mejoras al proceso de aprendizaje.

**Palabras claves:** Neuroeducación, funcionamiento cerebral, estimulación cognitiva, competencias matemáticas, aprendizaje.

## *Neuroeducation in the learning of mathematics*

### ***Abstract***

Education is a process that accompanies people throughout their lives and plays an important role in their integral development, since it allows them to acquire the skills, abilities and knowledge necessary to live socially and harmoniously. An essential part of education and the learning process is neuroeducation, because it helps to understand brain function, since it studies aspects that strengthen and enhance the results from cognitive stimulation that focuses on a specific ability, which in the present article refers to mathematical skills. In addition, this paper highlights the importance of neuroeducation in the classroom and how it can improve the learning process.

**Key words:** Neuroeducation, brain function, cognitive stimulation, mathematical skills, learning

### ***Introducción***

Por mucho tiempo los docentes se han preocupado por el rendimiento escolar de sus estudiantes, estando entre sus grandes inquietudes el cómo incrementar su desempeño escolar y cómo poder ayudarles a alcanzar las competencias necesarias para el siguiente grado, sin que ello implique recargarlos de más actividades escolares o extraescolares. Al respecto, aunque se han hecho análisis de estas situaciones, no se ha llegado a una conclusión cierta, ya que muchos son los factores que pueden estar asociados al proceso de un aprendizaje, tales como el ambiente familiar, la alimentación, el proceso de enseñanza, la forma en que aprende el estudiante, entre otras, sin embargo, algunas veces más allá de los factores antes mencionados, la falta de una metodología con una didáctica específica puede también afectar la efectividad del aprendizaje. De allí que para la presente investigación se seleccione la estimulación del eje central de la memoria y la atención, a través de un programa neuropsicológico llamado gimnasia cerebral.

La memoria y la atención son parte fundamental en el desarrollo cognitivo escolar pues son la base de las habilidades básicas de pensamiento, las cuales son esenciales y determinantes en el proceso de aprendizaje, ya que sin ellas y/o su inadecuado funcionamiento, la adquisición de saberes, el procesamiento de la información y su puesta en marcha sería un proceso tardío y hasta fallido, y puede ocasionar un posible bajo rendimiento académico.

Por otra parte, están las competencias que todo estudiante debe tener en diferentes áreas del saber, las cuales determinan que tan hábil o preparado se está para asumir diferentes tareas propias de cada asignatura. Una de las competencias a desarrollar, desde los primeros años, en la vida escolar es la matemática, se busca con ella que el estudiante interprete, comprenda, analice, argumente y dé respuesta de la mejor manera posible a las situaciones matemáticas que se le presentan en su diario vivir.

## ***Desarrollo***

La educación es un proceso fundamental y complejo del cual depende en gran parte la formación integral que todo ser humano debe recibir, es así que para fortalecer el proceso educativo es necesario complementarlo con estrategias pedagógicas en diferentes áreas del saber, tendentes al mejoramiento continuo; por ello, en el presente artículo se exponen algunas ideas sobre educación, aprendizaje y su relación con la neuroeducación, asimismo, se plantea la importancia de esta última en el área de las matemáticas. Es necesario mencionar que los aspectos antes mencionados se entrelazan para el alcance del óptimo desarrollo humano y dan luces sobre la importancia de apoyar el proceso educativo con otras ciencias, vistas desde la pedagogía, que contribuyen, no solo a mejorar algunos ámbitos en el aprendizaje y la enseñanza, sino también cooperan en aspectos personales e individuales que hacen de la persona un sujeto en construcción.

La educación es un pilar en el crecimiento y formación del ser humano, por ello la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, s. f.) precisa que la educación da a las personas la disposición necesaria para empoderarse, contribuir a la sociedad y habituarse fácilmente al cambio, asimismo, la educación favorece al desarrollo humano, sostenible e inclusivo de las personas. En este mismo sentido, Luna y Centro Universitario C.I.F.E. (2019) consideran la educación como base y fundamento para que la humanidad se desarrolle íntegramente. Mientras que Paidican (2010) afirma que la educación debe estar orientada a desarrollar, dirigir e incrementar las capacidades intelectuales y éticas de un sujeto a cualquier edad y momento.

Al respecto, Loja (2012) considera que la verdadera transformación de la educación debe permitir que el aprendizaje sea horizontal, flexible, holístico y permanente, donde cada estudiante se eduque para aprender a hacer y ser en su entorno y bajo los parámetros que actualmente demanda la sociedad. En este sentido, se puede afirmar que la educación aporta al progreso de la humanidad al lograr una igualdad social y de género, fortalece la identidad cultural, impulsa el desarrollo sostenible y brinda recursos innovadores para que cada sociedad contribuya desde lo local, a la globalización de saberes propios y la modernización de los mismos.

Ahora bien, el proceso de aprendizaje es el inicio de la educación. Este inicio surge desde el mismo momento del nacimiento, aunque algunos científicos consideran que el aprendizaje se da desde un poco antes. Ibarra (2007) afirma que el aprendizaje nace a través de los sentidos. Este postulado da indicios de que el aprendizaje da sus primeras señales desde el vientre de la madre, cuando el bebé en gestación desarrolla sus sentidos, como el oído y el tacto, pues la escucha continua de la voz de sus padres o al sentir las caricias de ellos, hace que se genere un aprendizaje de reconocimiento, al respecto Gopnik (2010) destaca que el aprendizaje inicia antes del nacimiento, pues el bebé está expuesto a estímulos sensoriales prenatales que le impulsan a crear asociaciones con el mundo exterior. Posterior al nacimiento, es fácil darse cuenta que el bebé aprendió a identificar a su mamá a través de la voz, por eso al escucharla busca tener contacto visual con ella.

En este sentido, Piaget (1952) autor clásico que estudió las etapas del desarrollo del ser humano, afirma que los infantes nacen con habilidades innatas, que comienzan a manifestarse con la exploración e interacción con su entorno más próximo. Este mismo autor, sostiene que el ser humano pasa por etapas secuenciales del desarrollo cognitivo que se van dando a medida que crece y aprende. De igual manera, otro autor de corte clásico, Vygotsky (1978) afirma que el aprendizaje es la consecuencia del proceso, por ello considera que es una función activa y dinámica, donde la información nueva se acopla con los conocimientos previos y esto desemboca en que el aprendiz realice sus propias estructuras mentales y conjeturas para que se apropie del conocimiento según sus experiencias y circunstancias.

Las personas son proclives a aprender algo, adaptarlo a su experiencia y capacidades para luego replicarlo y mejorarlo, es así como Morgado (2005) define el aprendizaje como "un proceso por el que los organismos modifican su conducta para adaptarse a las condiciones cambiantes e impredecibles del medio que los rodea" (p. 221). Por ello este autor sostiene que el aprendizaje es una forma que el ser humano tiene para adaptarse a su entorno y entre más cambie su alrededor, su aprendizaje será cada vez más profundo. Por su parte Bolaño (2020) define que el acto de educar no está ligado a transferir contenidos de una persona a otra, sino que educar es proporcionar herramientas a los educandos para que construyan su propio aprendizaje, lo anterior se basa en Ausubel (1973) y su teoría del aprendizaje significativo, pues la define como una correlación entre el conocimiento previo con el nuevo, que se combinan para configurar una estructura cognitiva cada vez más compleja.

Ahora bien, el humanista Rogers (1989) en relación al aprendizaje sostiene que el ser humano tiende a la realización y autorrealización, por ello resalta que el buen y completo funcionamiento del sujeto se enmarca en la experiencia, la existencia, la confianza en sí mismo, la libertad, la creatividad, y demás capacidades que ayuden a la persona a surgir y actuar ante sus circunstancias. Entonces se infiere que el aprendizaje resalta y potencia las habilidades y destrezas que tiene una persona para desenvolverse de manera idónea en una actividad o tarea, de allí la importancia de la estimulación adecuada para que alcance las metas que se propone para la vida.

Una de las competencias que el ser humano necesita en su diario vivir es la matemática, pues la utiliza cotidianamente de forma directa o indirecta para dar solución sencilla a situaciones como la compra de algún artículo y el cambio que pueda recibir de ello, medir el espacio de un lugar para ubicar algunos objetos, ubicar direcciones, ver la hora y anticipar acciones según el tiempo, entre muchas otras. El Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006) afirma que la significatividad de las matemáticas y su aprendizaje poseen su fundamento en la utilidad, el sentido y la práctica, en esta última es donde se comprende lo aprendido en función de afianzar los conocimientos adquiridos y a su vez aplicarlos a las experiencias cotidianas. Además, este organismo vincula el aprendizaje de las matemáticas a las competencias básicas porque se articulan las habilidades, los conocimientos, las actitudes y las comprensiones cognitivas, afectivas, sociales y psicomotoras, a su vez, se relacionan entre sí para facilitar un desempeño flexible y con sentido en entornos nuevos y retadores.

Dentro de este marco, surge la definición de competencias matemáticas, las cuales son un conjunto de habilidades, destrezas y conocimientos matemáticos que la persona adquiere desde temprana edad de manera sencilla y natural, pero que a medida que se profundiza se torna cada vez más complejo.

Las competencias matemáticas son fundamentales para el aprendizaje y la vida, inician en la etapa del preescolar, y con el paso de los años se van afianzando, hasta alcanzar resultados sólidos en el último grado de la educación básica primaria, es decir, grado 5°; es allí donde se puede apreciar el recorrido que ha hecho el estudiante, cómo ha desarrollado sus pensamientos matemáticos y cuáles son las bases que consolidó para el resto de su vida escolar. En este sentido, Morgan *et al.*, (2009, como se citó en Siegenthaler et al., 2017) precisan que se puede predecir el rendimiento académico en matemáticas, al finalizar la educación básica primaria, al analizar las habilidades básicas de los primeros años escolares de los estudiantes.

Por su parte, Aebli (2002, como se citó en Figueroa *et al.*, 2014) resaltan la importancia del pensamiento matemático, porque implica asociar lo abstracto de una situación aritmética para adaptarla y vincularla a la realidad del estudiante, lo que conlleva a vivenciar el conocimiento y reflexionar sobre él. En este mismo sentido, Figueroa *et al.*, (2014) sostienen que "el pensamiento matemático es complejo porque es un proceso de construcción propio que se enriquece con las experiencias vividas de la interacción con el entorno" (p. 4). De allí la importancia de generar espacios de estimulación cognitiva en el aula de clase para que dicho pensamiento se afiance.

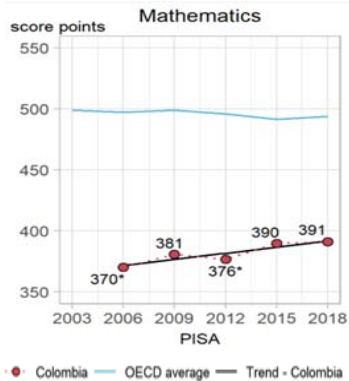
En consecuencia, surge la inquietud de evidenciar el problema de la adquisición de las competencias en matemáticas de los estudiantes de grado 5°, lo cual se puede abordar desde dos aspectos: el primero tiene que ver con las dificultades propias del estudiante, las habilidades cognitivas que posee y cómo estas impactan en su rendimiento escolar, esto se puede ver en las valoraciones recibidas por parte del docente; el segundo aspecto es la incidencia de las dificultades personales de cada estudiante en el rendimiento académico y, en consecuencia, los resultados de la institución educativa en las pruebas estandarizadas del Estado.

Es conocido que, en Colombia, se realizan pruebas estandarizadas estatales tendientes a medir el nivel de competencias que tienen los estudiantes en determinados grados, es el caso de 3°, 5°, 9° y 11°. Estas pruebas conducen a mostrar resultados de rendimiento y, según los puntos porcentuales alcanzados, cada institución obtiene un rango con respecto a los demás colegios. Igualmente, los resultados de estas pruebas llegan a cada institución discriminados por estudiante, y allí se puede observar la puntuación de cada uno y el puesto que ocupa dentro el grupo examinado.

En cuanto al rendimiento académico en la asignatura de matemáticas como tal, el panorama no es alentador, durante el año, al finalizar cada periodo escolar, se observa una alta cantidad de estudiantes reprobados en dicha materia, en educación básica primaria. Este número se incrementa un poco más en el grado 5°, y se presume que esto se debe a que los contenidos curriculares abarcan diversos temas, extensos y con un poco más de dificultad, pues es un grado crucial y de transición a la educación básica secundaria, o bachillerato, como se denomina en Colombia. Esta transición implica tener conocimientos mínimos y de base para los grados superiores.

Con relación a lo anterior, Semana (2016) se basa en las estadísticas proporcionada por la plataforma Superprofe.co para destacar los porcentajes de reprobación de asignaturas por parte de los estudiantes en Colombia, y encontró que el 35% de los estudiantes, entre básica primaria y secundaria, reciben clases particulares de matemáticas debido a que perdieron la materia en algún momento del año escolar. Quizá una de las razones por las cuales acceden a estas clases de refuerzo se debe a que gozan de un mejor nivel económico, pero los estudiantes con menos recursos quedan rezagados, de tal manera que se aumenta aún más la brecha en los resultados académicos entre estudiantes del mismo grado.

Asimismo, la publicación de Semana (2016), señala que las matemáticas encabezan la lista de materias reprobadas debido a que los estudiantes en muchos casos deben aprender ecuaciones, fórmulas y procedimientos que no entienden, y generalmente no se aplica una metodología práctica, sencilla y adecuada para el aprendizaje de estos eventos matemáticos. Por su parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2019) resalta que, en Colombia, el 35% de los estudiantes evaluados en las pruebas PISA 2018 alcanzaron, en matemática, el nivel 2. En la figura 1, se muestran los resultados obtenidos por los estudiantes de Colombia para 2018, en cuanto a las tendencias de rendimiento en matemáticas.



Notas: \* indica estimados de rendimiento medio que son estadísticamente significativos por arriba o por debajo de los estimados PISA 2018 para Colombia.  
La línea azul señala el rendimiento promedio en todos los países de la OCDE con datos válidos en todas las evaluaciones de PISA. La línea roja punteada señala el rendimiento de Colombia. La línea negra representa una línea de tendencia para Colombia (línea del mejor ajuste).

Fuente: Programme for international student assessment (PISA, 2018, como se citó en OECD 2019).

### Figura 1. Tendencias de rendimiento en matemáticas, de Colombia para 2018

En la figura 1 se pueden observar los resultados de los estudiantes de Colombia en las pruebas PISA desde 2006 hasta 2018. El eje “y” representa los puntajes, y el promedio de los países pertenecientes a la OCDE, está representado por la línea azul, y se ubica en un puntaje de 500, además se puede ver que ha permanecido estable a lo largo de los años reportados. En el caso de Colombia, se puede observar que los puntajes son muy bajos en comparación con la media de los países de la OCDE, sin embargo, el desempeño ha mejorado progresivamente, con excepción del año 2012, cuando hubo un ligero retroceso. El puntaje aumentó de 370 en 2006 a 391 en 2018 (21 puntos). No obstante, este aumento sigue siendo pequeño en comparación con la distancia que separa a Colombia del resto de los países de la OCDE, lo cual sugiere la urgencia de tomar acciones para mejorar el desempeño en matemáticas.

En relación a los pocos logros en matemáticas, Orrantia (2006) considera que algunos estudiantes no conectan lo aprendido en esta asignatura con situaciones de la vida cotidiana, situación que hace que esta asignatura se torne rígida, exacta y a veces aburrida, así que el estudiante pasa del agrado por la materia al miedo y frustración, condición que contribuye a que posiblemente aparezcan dificultades de aprendizaje en las matemáticas, esto hace que a su vez el estudiante con falencias académicas se perciba y se sienta relegado del resto del grupo porque no posee, en comparación con sus compañeros, el mismo nivel ni dominio necesario de los procesos, de allí que se vea y sienta limitado en sus capacidades y destrezas.



Visto de esta forma, la problemática del bajo rendimiento en matemáticas es grave, porque cuando un estudiante presenta dificultades en la consecución de sus competencias y aprendizajes matemáticos, es posible que, debido a su autovaloración, se afecten otros procesos como la resolución de problemas de la vida real, la ubicación espacial en un lugar y el reconocimiento de dimensiones en el espacio. Asimismo, se pueden alterar aspectos como la comprensión de su entorno más próximo, la habilidad de representación mental de las ideas, la forma de organizar información mentalmente, la capacidad de decodificar cantidades o datos numéricos, el análisis y la comparación de eventos estadísticos y de probabilidad, todo lo cual conlleva a que el pensamiento abstracto se vea disminuido y no se pueda lograr el máximo provecho del mismo.

Las situaciones mencionadas hacen que los estudiantes se enfrenten a una asignatura, que para ellos probablemente es confusa, rigurosa, e incluso sin sentido aparente, por ello Semana (2016) destaca que el 23% de los estudiantes de primaria, en Colombia, tienen dificultades notables en matemáticas, lo que supone que los inconvenientes mencionados son los causantes de la reprobación de dicha asignatura; sumándosele a lo anterior el efecto negativo de los bajos resultados académicos del estudiante ya que las bajas calificaciones lo conducen a un sentimiento de frustración.

Ahora bien, la baja en el rendimiento académico en matemáticas, en especial en grado 5°, está determinada por varios factores que pueden ser externos e internos. Dentro de los factores externos se podrían encontrar: la cantidad de temas y su complejidad, el tiempo que se destina para cada tema, la metodología de enseñanza del docente, el ambiente escolar, los recursos didácticos con los que cuenta tanto el estudiante como el profesor, y los lineamientos y normativas institucionales, entre otros, factores que no dependen del estudiante sino de su entorno.

Con respecto a las normativas y lineamientos de la educación en Colombia, y en cuanto a la aprobación y reprobación del año escolar, un factor institucional que parece estar afectando la problemática del aprendizaje en matemáticas e incide en los resultados académicos, tanto del estudiante como de la institución, es lo que estipula la ley 115 de 1994, donde se da facultad a las instituciones educativas públicas y privadas para establecer los criterios de evaluación, no obstante, en el decreto 230 de 2002, se reglamenta que solo el 5% de estudiantes por grado puede reprobado el año escolar.

Sin embargo, para el año 2009 el decreto 1290 revocó la disposición anterior acerca del porcentaje de reprobado y otorgó de nuevo libertad a los colegios para establecer sus criterios de evaluación y promoción, en la práctica la mayoría de colegios aún se rigen por el 5% de reprobación estudiantil por grado, así que a pesar que el estudiante no tenga las competencias mínimas para ser promovido, pasa al siguiente grado con bases frágiles en sus conocimientos, lo que causa que en el próximo curso siga con sus dificultades académicas, lo cual contribuye a que el círculo vicioso de reprobación y recuperación se repita una y otra vez.

Con relación a los factores internos, éstos son entendidos como situaciones de índole personal, que ocurren dentro del estudiante y que dependen de él mismo;

algunos de estos factores son: la motivación, la disciplina, los intereses personales, los hábitos de estudio, las posibles dificultades de aprendizaje que posea -con o sin diagnóstico y el tratamiento-, la falta de atención en la explicación de los profesores y la poca memoria que el estudiante tiene sobre lo visto en clase y sobre lo estudiado.

Dentro de los procesos mencionados, la atención es un proceso cognitivo básico relevante en el aprendizaje, pues en gran medida permite que los conocimientos o información adquirida por el estudiante sea interiorizada correctamente en el cerebro y se produzca un aprendizaje óptimo, duradero, eficiente y eficaz. Una persona con alto grado de atención puede ejecutar actividades de mayor nivel de exigencia y de complejidad, ya que capta las instrucciones e indicaciones de una manera más detallada y las ejecuta con facilidad.

Otro proceso cognitivo de alto impacto en el aprendizaje es la memoria, una habilidad cognitiva que interviene en actividades cotidianas de los estudiantes como vestirse, cepillarse los dientes, ir al colegio o cocinar. La memoria es un proceso mental que se hace de manera inconsciente y que involucra otros aspectos cognitivos como la atención. La memoria es lo que permite almacenar en el cerebro la información captada mediante la atención, y recuperar esa información cada vez que se necesite. Sin atención no hay información para almacenar, y cuando no se presta atención, pero hay poca memoria, esta información se pierde y no hay nada que recuperar.

Con respecto a los índices de la falta de atención en niños, investigaciones internacionales analizadas por Urzúa *et al.*, (2009) estiman que en Estados Unidos el 5% de estudiantes posee un nivel de atención por debajo de lo normal, en el caso de España se encuentra en 4,7% y en Venezuela ronda un 10,15%, mientras que en Colombia se acerca a un 17%, y el porcentaje restante de los estudiantes sostienen su atención por lapsos de tiempo más prolongados, lo que explica por qué estos últimos participantes obtienen mejores resultados en sus desempeños académicos y en consecuencia su rendimiento incrementa. Ahora bien, el porcentaje de estudiantes con baja atención es alto para la cantidad de estudiantes examinados, lo que sugiere que el problema de la atención es una situación que necesita ser tratada desde el aula, pues está perjudicando no solo al estudiante como tal, sino también los resultados académicos globales del curso al que pertenece.

Por otra parte, la capacidad de atención permite tener una mayor destreza en las competencias matemáticas, porque el estudiante mantiene su concentración en los procedimientos matemáticos y, por lo tanto, la interiorización de los mismos ocurre fácilmente, comprende el por qué, el cómo y el para qué de cada solución aritmética.

Otro aspecto del proceso cognitivo que tiene incidencia en el aprendizaje y, por ende, en el desempeño en matemáticas, es la memoria. La memoria es un requerimiento para lograr la comprensión de contenidos, no se puede comprender lo que no se recuerda. Sin embargo, con el énfasis en el aprendizaje significativo y las críticas a la educación tradicional, se ha generado una tendencia a basar el aprendizaje en la comprensión, aunque bajo la creencia de que la memorización no es importante. No obstante, hay

que destacar que la memoria es necesaria pero no suficiente; sin memorización, no se puede pasar a la comprensión significativa de la información, e incluso, si se logra la comprensión, esta no podrá afianzarse lo suficiente y por lo tanto perderá su valor, importancia y trascendencia.

Por otro lado, la problemática de la falta de memoria también se ve afectada por el uso excesivo de tecnología, en la medida que los estudiantes tienen a la mano herramientas para buscar información y resultados de forma inmediata, lo que supone que su nivel de memoria disminuya y no se entrene adecuadamente. Los videojuegos, las redes sociales, la navegación en internet, son aspectos que no solo causan dependencia tecnológica, sino que también provocan que se distorsione la memoria, lo que influye en el resultado final de una actividad. Evidencia de ello, es que, en las aulas escolares, cuando se hacen preguntas tan sencillas como las referidas a las tablas de multiplicar, a la ubicación de un lugar, o se hace algún otro interrogante que requiera de la memoria, los estudiantes dudan demasiado, tardan en procesar la información y en dar la respuesta, y en ocasiones sus argumentos carecen de fundamento sólido, preciso y coherente.

Por otro lado, la falta de memoria causa que el proceso de aprendizaje de los estudiantes se afecte, porque el procesamiento de almacenamiento y de recuperación de la información no se afianza correctamente, así que, al poner en práctica los conocimientos adquiridos, el estudiante tiende a obtener como resultado un pobre desempeño en la realización de la tarea asignada.

Entre tanto, el bajo nivel escolar quizá se debe, en parte, a que la estimulación de la atención y de la memoria recibida durante la etapa del preescolar no fue la correcta o suficiente, luego, con el ingreso a la primaria se redujo o suprimió la estimulación de estas dos habilidades, porque no se dan los momentos necesarios para brindar un entrenamiento al respecto, por lo cual se van presentando falencias reflejadas en las distintas materias, sobre todo en las fundamentales, lo que conlleva a que se afecte el proceso de adquisición de competencias como las matemáticas, lo cual, a la larga, desemboca en frustración y rechazo a la asignatura.

Investigaciones recientes como las de González, Fernández y Duarte (2016), Rusca y Cortez (2020) y Jiménez, Nieto y Manrique (2021) apuntan a que, con el paso de los años, la falta de atención y de memoria en los estudiantes de básica primaria ha aumentado; tiempo atrás los estudiantes tenían un mejor nivel de atención y de memoria. En un estudio realizado por León, Jiménez y Restrepo (2010), entre 2008 y 2010, con 354 estudiantes de 1° a 5° -de 6 a 14 años de edad-, de las escuelas básicas oficiales de Armenia, Colombia, que tenía como objetivo principal detectar Trastorno por Déficit de Atención con o sin hiperactividad TDA-H, se encontró que el 3,89% de los estudiantes presentaba algún tipo de déficit de atención, cifra que supera la mitad del porcentaje de las cifras mundiales, el cual se ubica entre un 1% y un 7%.

Asimismo, Campo, Peña y Fernández (2014) realizaron otro estudio en tres colegios públicos del Municipio de Popayán, con 746 estudiantes de básica primaria,

y encontraron que la población con TDAH correspondía al 17,4% de la muestra y al 2,1% de la población total. El 94% de los estudiantes con TDAH presentó TDAH de tipo combinado. Estos resultados indican que los porcentajes de estudiantes con déficit de atención, encontrados en los últimos años va en aumento, de aquí la importancia de tratar las dificultades de atención en el aula, ya que si el problema se agudiza los estudiantes no lograrán alcanzar las competencias mínimas de cada asignatura y el rendimiento académico tenderá a bajar.

Sin duda, la atención y la memoria tienen un papel crucial en el aprendizaje de las matemáticas, porque ayudan al estudiante a interiorizar y a profundizar sus conocimientos, y facilitan la adquisición de competencias matemáticas. Por el contrario, el bajo nivel de estas dos habilidades cognitivas repercute en el rendimiento académico de los estudiantes. Al respecto León (2008) considera que los educandos con dificultades en su atención suelen presentar inconvenientes en el procesamiento de información, lo cual influye notoriamente en el rendimiento académico.

De igual manera, Bayona y López (2018) son concluyentes al afirmar que "la sola repetición del año escolar no es suficiente para que los estudiantes logren superar sus dificultades académicas." (p. 20), por ello se debe pensar en acciones tendientes a trabajar las dificultades cognitivas del estudiante como la memoria, la atención o la concentración de tal manera que se contribuya a la superación del estudiante en sí mismo y no solo a la consecución de una valoración numérica que demuestre el nivel académico.

Con base en lo anterior, uno de los mayores retos de un docente es que sus estudiantes estén atentos a la clase, que aprendan y repliquen los conocimientos adquiridos en su vida cotidiana, lo cual es un ideal que no se alcanza en la mayoría de estudiantes, y a raíz de ello surge la preocupación de los profesores con relación al aprendizaje de los alumnos: se distraen con facilidad, no entienden lo que se les explica, hay que repetírle varias veces y no comprenden, están más pendientes de otras cosas, se cansan rápido, tienen mala memoria, les cuesta seguir instrucciones, entre otras.

Dentro de las preocupaciones antes mencionadas se encuentran dos procesos importantes, que parecen ser el común denominador del bajo rendimiento y, que como ya se mencionó, son vitales para los procesos de aprendizaje y competencias matemáticas: la memoria y la atención, en relación a lo expuesto, Sevilla, Martín y Jenaro (2017) consideran que la percepción de los docentes en cuanto al aprendizaje de sus estudiantes y la disposición que tengan en la transformación de sus estrategias de enseñanza contribuye a que el proceso de aprendizaje fluya de una mejor manera. Esta percepción no debe convertirse en una barrera más para el aprendizaje del estudiante.

Otra probable causa de la problemática, es que la mayoría de docentes no están capacitados para realizar una estimulación adecuada de la atención y la memoria a sus estudiantes en la educación básica primaria y, menos aún, en los grados siguientes de este nivel educativo, asimismo, tampoco disponen del tiempo preciso ni de un programa que trabaje esta problemática de manera directa, fácil y rápida. Para

muestra de ello, Granada, Pomés y Sanhueza (2013) resaltan que la experiencia de los profesores ante el manejo de las dificultades que presentan los estudiantes, puede favorecer la dinámica de las clases; así mismo estos autores consideran que “el tiempo disponible para enfrentar la inclusión educativa está referido a la posibilidad de contar con un lapso, espacio u oportunidad para realizar distintas acciones pedagógicas para abordar la tarea educativa como planificar, coordinar y colaborar” (p. 55).

Como es de esperarse, todo lo antes planteado, es una situación que preocupa a los docentes, pues los procesos de aprendizaje están afectados por varias razones, dentro de ellas la falta de estimulación en las habilidades cognitivas básicas, más específicamente la memoria y la atención, que como se reitera son la base para que el aprendizaje se produzca de manera correcta, de allí la importancia de trabajar dichas habilidades directamente en el aula de clase sin sobrecargar al estudiante, pero con el firme propósito de ayudar al incremento de la adquisición de competencias y destrezas que le permitan ajustar su aprendizaje para alcanzar mejores resultados; es por ello que Granada, Pomés y Sanhueza (2013) reafirman que “es importante que los profesores tengan una formación inicial profesional que les permita contar con herramientas para dar respuestas educativas de calidad a la diversidad de estudiantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje” (p. 56).

Al respecto, se han realizado investigaciones con el objetivo de ver la relación que existe entre memoria y aprendizaje, atención y aprendizaje, y atención, memoria y aprendizaje, y cómo estas habilidades influyen el rendimiento académico de estudiantes de diferentes edades y grados de escolaridad, tal es el caso de los estudios realizados por Navarro (2015), González (2016), Cano (2018), Revelo (2016) y Méndez (2016); los tres primeros autores hacen un análisis de la relación entre las variables memoria, atención y rendimiento académico, entendido este, el rendimiento académico, como proceso de aprendizaje; los dos siguientes autores indagan sobre la conexión entre atención y rendimiento académico y, memoria con rendimiento académico, respectivamente.

Estas investigaciones coinciden en sus resultados, pues hallan una estrecha relación entre las variables atención y memoria, las cuales, en estas investigaciones fueron manipuladas con el objetivo de incrementar y mejorar el rendimiento académico; además, concluyen que el adecuado manejo de estas habilidades conducen a resultados escolares óptimos y positivos. Asimismo, al finalizar los estudios, los investigadores sugirieron continuar con los estímulos para que se afianzaran las habilidades cognitivas y, por ende, los resultados tiendan a un incremento continuo.

Por su parte, Morgado (2005) resalta que los cambios en la manera de aprender y en los estímulos recibidos en el aula de clase o en una situación, pueden modificar sustancialmente la forma de procesar la información en el cerebro, de allí la necesidad de trabajar la atención y la memoria en el aula, estimularlas adecuadamente, con el fin de favorecer las competencias matemáticas las cuales se verán reflejadas en el rendimiento académico de esa signatura.

En este sentido y a raíz de las investigaciones mencionadas, se han realizado intervenciones de diferente índole con el objetivo de fortalecer la memoria y la atención y así obtener un mejor rendimiento tanto cognitivo como académico; dentro de las intervenciones elaboradas e implementadas están el entrenamiento del cubo Rubik (Cano, 2018), las actividades lúdicas que parten de la necesidad de estimulación de la memoria y la atención (Navarro, 2015), el plan multidisciplinar sin distinción de variables, entre otras. Es decir, las actividades realizadas están estructuradas para trabajar tanto la atención como la memoria (González, 2016), el entrenamiento de la memoria a partir de actividades matemáticas (Méndez, 2016), y las actividades lúdico-pedagógicas para trabajar la atención (Revelo, 2016).

Las anteriores propuestas evidencian, que la memoria y la atención pueden ser estimuladas con diferentes métodos, desde actividades pedagógicas y lúdicas que focalicen estas habilidades cognitivas para el proceso de aprendizaje, hasta actividades más estructuradas que faciliten su fortalecimiento.

En todo caso, aunque hay un sin número de actividades que pueden funcionar, se considera una buena opción implementar un programa completo de neuropsicología como estrategia de estimulación, donde el objetivo principal gire en torno a la atención y la memoria sin sobre cargar al estudiante de más actividades o tareas que pueden demandar mucho tiempo y esfuerzo.

Todo lo antes dicho, hace pensar que, para que la reprobación, la necesidad de recuperación y el bajo rendimiento académico se reduzcan, se debe considerar la puesta en marcha de una alternativa pedagógica que disminuyan dichos índices, ante esto Bayona y López (2018) destacan la importancia de implementar programas educativos orientados a ayudar a todos los estudiantes independientemente si tienen o no dificultades, esto con el fin de prevenir la pérdida académica de una asignatura o del año escolar, además estos programas pueden contribuir a potenciar las habilidades de cada estudiante, por ello, estos autores, resaltan el sistema educativo de Finlandia, donde gracias a los programas de prevención y atención temprana de las dificultades de aprendizaje, solo el 1% de la población estudiantil de primaria reprueba una o varias asignaturas o el año como tal.

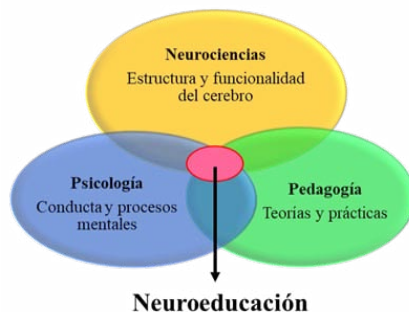
Es por ello que en la presente investigación se toma como referente el programa de gimnasia cerebral de Dennison (2006). Esto, en razón que dicho programa estimula los dos hemisferios cerebrales, y logra una mejor interconexión de redes neuronales que permiten trabajar las zonas encargadas de la memoria y la atención; además, la gimnasia cerebral es una estrategia neuropsicológica aplicable a la pedagogía y al proceso de aprendizaje, encaminada a fortalecer las capacidades del estudiante.

El programa neuropsicológico de gimnasia cerebral de Dennison (2006) asume que el estudiante realiza un proceso de aprendizaje adecuado al estimular los dos hemisferios del cerebro a través de movimientos corporales, esto hace que a su vez la ubicación cerebral de la memoria y la atención se estimule para lograr mejores conexiones neuronales que le permitan mejorar su aprendizaje, acerca de esta

afirmación Dennison e Ibarra (2005) señalan que dentro de los beneficios de la gimnasia cerebral están: el aprendizaje integral, la expresión oral, el aumento de la creatividad y la memoria, la conexión entre el cuerpo y la mente y el favorecimiento de la atención, entre otros.

El programa de gimnasia cerebral de Dennison creado en 1969, es aplicable a cualquier grado de escolaridad, edad y nivel de aprendizaje, ya que las actividades a realizar no necesitan saberes previos ni conocimientos en un determinado tema, todo está centrado en el movimiento corporal. Este programa fue reestructurado, por Ibarra (2007), con base en los estudios de Dennison y a partir de allí se ha aplicado en varias investigaciones, orientadas a analizar los resultados en estudiantes de diferentes grados que van desde el preescolar hasta la universidad. Cabe destacar que, por el momento, no se han encontrado tesis doctorales que tengan como instrumento de intervención la gimnasia cerebral. Las existentes, en su mayoría, se enfocan en muestras de grupos de estudiantes no mayores a 50 participantes y están dirigidas a edades de 5 a 7 años, que corresponden a los grados de preescolar hasta 2º, y grados de 7º a 9º, cuyas edades oscilan entre los 12 y 14 años.

Por otra parte, Béjar (2014) alude que la neuroeducación es el estudio de la estructura y funcionamiento del cerebro a partir de los procesos educativos. Asimismo, la Organización de los Estados Americanos (OEA, 2010) ratifica que la neuroeducación, es la unión de la neurociencia, la psicología y la educación, con el propósito de estudiar el funcionamiento del cerebro, comprender los procesos cerebrales del aprendizaje como la memoria, el lenguaje, los sistemas sensorio-motores, la atención, las emociones, entre otros, que de igual manera contribuyen en el reconocimiento de los factores de riesgo que inciden el desarrollo cerebral. En la figura 2, se puede observar la confluencia de las tres ramas mencionadas por la OEA.



**Figura 2.** Convergencia transdisciplinaria de la neuroeducación  
**Fuente:** Campos (2010)

A través de la figura 2, Campos (2010) y Álvarez (2020) explican que la neuroeducación es una disciplina que tiene como propósito marcar puentes entre los descubrimientos de la neurociencia con la educación para así mejorar la práctica docente

y a su vez el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Entonces, se puede considerar que la neuroeducación es un pilar en los procesos educativos, que lamentablemente no ha tenido la trascendencia que merece en las prácticas docentes ni en la formación de los futuros docentes, pero que por fortuna poco a poco ha ganado interés gracias a sus estudios, investigaciones y conclusiones, pues conjuga aspectos fundamentales para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

De este modo, Campos (2010) considera que es imprescindible implementar en las aulas escolares nuevos elementos que faciliten la práctica pedagógica, una praxis que armonice la relación entre el aprendizaje, el desarrollo humano y el cerebro. Esto es esencial en la formación del aprendiz y lo mejor es hacerlo desde los primeros años de vida y a lo largo de la educación básica primaria. En la misma línea, la OEA (2010) menciona que, desde la primera infancia, el cerebro experimenta cambios sensibles en el proceso de aprendizaje, por lo que demanda de un entorno que genere estímulos multisensoriales significativos a través de recursos físicos adecuados. Al respecto, Béjar (2014) indica que se pueden desarrollar estrategias y técnicas para orientar el aprendizaje eficientemente y reforzar así los procesos cognitivos de los estudiantes.

La neuroeducación, según Campos (2010) contribuye en el reconocimiento de factores de riesgo en el desarrollo cerebral, entre los cuales están tanto la parte de salud física como la emocional, mental o cognitiva. Es así, que la neuroeducación, es una disciplina que combina y se apoya en otras como la psicología, la pedagogía y la biología todas ellas enfocadas desde el funcionamiento del cerebro y cómo este se puede potenciar a favor del aprendizaje.

En efecto, Blakemore y Frith (2011) afirman que los dos hemisferios cerebrales trabajan juntos, en la medida que comparan y procesan constantemente información, datos y aprendizajes que se transfieren desde un hemisferio al otro mediante una masa de fibras que los conecta y el cual recibe el nombre de cuerpo calloso. Es decir, que todo el cerebro trabaja en función del aprendizaje, por lo que se debe estimular adecuadamente para que procese más y mejor información.

De igual manera, Blakemore y Frith (2011) aseguran que algunos neurocientíficos encontraron en sus estudios que en el cerebro se activan diferentes zonas al realizar cálculos matemáticos simples y complejos; además encontraron que hay diferencias en dichos procesos entre hombres y mujeres, y que la zona cerebral (lóbulo parietal) donde se desarrolla la visión está estrechamente relacionada con el recuerdo. Lo anterior ratifica el vínculo que existe entre la memoria y la visión, ya que esta última ayuda a fijar los conceptos matemáticos en el cerebro para después ser evocados en la realización de algún procedimiento aritmético.

Asimismo, expresan los autores antes citados que las representaciones de espacio, de números, de magnitudes y de tiempo se encuentran ubicadas en la corteza parietal del cerebro; al subdividir esta parte en zonas interior, superior, posterior, izquierda o derecha se encuentra que están asociadas a otras nociones matemáticas más específicas



como la aritmética, la comprensión numérica, la ubicación espaciotemporal, entre otras.

Dos de los aspectos que trabaja la neuroeducación y que están fuertemente vinculados al aprendizaje son la memoria y la atención. Muñoz *et al.*, (2009) afirman que habilidades como el cambio de una actividad a otra, o retomar una tarea y recordar en qué paso, están fuertemente relacionadas con la capacidad de Memoria Operativa, pues modificar la atención entre dos acciones atendidas conlleva a la capacidad de mantener la información. Con lo anterior se deduce que el mantener la atención es importante en la ejecución de una tarea, y tener un alto grado de memoria ayuda al desarrollo de la actividad, en la medida que se comprende qué hacer, los pasos a seguir y el orden de los mismos; así, es conveniente estimular estos dos procesos cognitivos de manera conjunta para obtener mejores resultados en el desempeño de los estudiantes.

## **Conclusiones**

Luego de revisar el punto de vista de los diferentes autores sobre el bajo rendimiento en la asignatura matemáticas, puede concluirse que los bajos logros de los estudiantes de matemáticas se deben a diversos factores que pueden ser externos e internos, no sólo del estudiante, sino que pueden al mismo tiempo estar referidos a la metodología de enseñanza que el docente utiliza para transmitir el conocimiento matemático, lo que tiene posibilidad de anular o limitar la conexión que debe existir entre los contenidos de la asignatura y la vida cotidiana del estudiante; lo cual le acarrea desagrado, miedo y frustración que le generan dificultades para aprender las matemáticas y le relega del grupo, afectándole en su proceso de sociabilización.

Visto de esta manera, la problemática del bajo rendimiento en matemáticas es grave ya que cuando un estudiante presenta dificultades en la consecución de sus competencias y aprendizajes matemáticos, es muy posible que también se afecten otros procesos que conllevan a que su pensamiento abstracto se vea disminuido y no pueda alcanzar el máximo provecho del mismo, por lo que, especialmente la asignatura de las matemáticas, pierde sentido y se vuelve confusa y rigurosa, lo cual provoca que el estudiante la repruebe y tenga sentimiento de frustración y rechazo que afectan su auto concepto y compromete su éxito en el resto de las asignaturas.

Se plantea entonces la necesidad de implementar programas educativos de ayuda a los estudiantes, programas que prevengan la pérdida académica de la asignatura de las matemáticas, en este caso específico, pero que puedan ser extensivos a todos los estudiantes, indistintamente de la asignatura. Esto es posible desde el rol protagónico del docente al innovar las aulas escolares mediante prácticas pedagógicas novedosas, donde el aprendizaje vaya de la mano con el desarrollo humano y las últimas investigaciones y descubrimientos de la neurociencia sobre el cerebro, que ofrecen

mejoras de las interconexiones neuronales con énfasis en la memoria y la atención, y reforzar de esta manera los procesos cognitivos de los estudiantes.

## **Referencias bibliográficas**

- Álvarez, A. (2020). La neuroeducación y su aporte al docente. *Ruta maestra*, 28, 51-54. <https://rutamaestra.santillana.com.co/wp-content/uploads/2020/04/Aitor-%C3%81lvarez-Bard%C3%B3n-Ruta-Maestra-Ed28.pdf>
- Ausubel, D. P. (1973). *Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento*. Buenos Aires: El Ateneo
- Bayona, H. y López, M. (2018). La reprobación y deserción en Colombia entre 1980 y 2015. Secretaria de Educación de Lórica-Córdoba, Colombia. [http://www.semlorica.gov.co/images/noticias/2019/01/Anexo%205.%20Lectura%20para%20el%20tutor%20\(1\).pdf](http://www.semlorica.gov.co/images/noticias/2019/01/Anexo%205.%20Lectura%20para%20el%20tutor%20(1).pdf)
- Béjar, M. (2014). Neuroeducación. *Padres y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, (355), 49-53. <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/2622/2322>
- Blakemore, S. y Frith, U (2011). *Cerebro en desarrollo. Cómo aprende el cerebro, las claves para la educación*, 37-61, Barcelona: Ariel S.A. [https://kupdf.net/download/como-aprende-el-cerebro-las-claves-para-la-educacion-sarah-jayne-blakemore-uta-frith\\_59cfd89b08bbc53262686fe8\\_pdf](https://kupdf.net/download/como-aprende-el-cerebro-las-claves-para-la-educacion-sarah-jayne-blakemore-uta-frith_59cfd89b08bbc53262686fe8_pdf)
- Bolaño, O. (2020). El constructivismo: Modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 24(3), 488-502. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1413>
- Campo, D., Peña, P. y Fernández, Y. (2014). Identificación y caracterización de la población con trastorno por déficit de atención por hiperactividad (TDAH), en estudiantes de básica primaria de tres colegios públicos de la ciudad de Popayán. *Revista de psicología GEPU*, 5(1). 9-21.
- Campos, A. (2010). Neuroeducación: Uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *Revista digital La Educación*, (143), 1-14. [http://www.educoea.org/portal/La\\_Educacion\\_Digital/laeducacion\\_143/articles/neuroeducacion.pdf](http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_143/articles/neuroeducacion.pdf)
- Cano, N. (2018). *Atención, memoria rendimiento escolar. Entrenamiento con el cubo Rubik*. [Tesis de maestría], Universidad Internacional de La Rioja] Re-UNIR Repositorio Universidad Internacional de La Rioja, España. Digital. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/6467/CANO%20PARRA%2c%20NORMA%20YADIRY.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Decreto 230 de 2002. [Ministerio de Educación Nacional]. Por el cual se dictan normas en materia de currículo, evaluación y promoción de los educandos y evaluación institucional. 11 de febrero de 2002. <https://vlex.com.co/vid/decreto-230-43171613>
- Dennison, P. (2006). *Brain gym; Aprendizaje de todo el cerebro*. Kinesiología educativa. El movimiento, la clave del aprendizaje. Barcelona: Robin Book.
- Figuerola, A., Armenta, V. y León A. (2014). La importancia del pensamiento matemático en la comprensión de los números fraccionarios. IX festival de matemática. Repositorio Digital de documentos en educación matemática, Universidad de los Andes. 1-10. <http://funes.uniandes.edu.co/16486/1/Figuerola2014La.pdf>
- González, M. (2016). Relación entre los procesos atencionales, de memoria y de rendimiento académico en estudiantes de 8-9 años. [Tesis de maestría], Universidad Internacional de La Rioja] Re-UNIR Repositorio Universidad Internacional de La Rioja, España. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4644/GONZALEZ%20MENOCAL%2c%20MARIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- González, S. Fernández, F. y Duarte, J. (2016). Memoria de trabajo y aprendizaje: implicaciones para la educación. *Saber, Ciencia y Libertad*, 11(2). 161-176.
- Gopnik, A. (2010). *El filósofo entre pañales. Relaciones sorprendentes sobre la mente de los niños y cómo se enfrentan a la vida*. Madrid: Planeta.
- Granada, M., Pomés, M. y Sanhueza, S. (2013). Actitud de los profesores hacia la inclusión educativa (Papeles de trabajo n. 25.) Centro de estudios Interdisciplinarios en etnolingüística y antropología sociocultural. <http://www.scielo.org.ar/scielo>.
- Ibarra, L. M. (2007). *Aprende mejor con gimnasia cerebral*. (11ª Ed.) Ediciones Garnik. [http://www.pepsalud.org/uploads/2/5/6/3/25637997/1571amcglmi\\_cerebral\\_gym.pdf](http://www.pepsalud.org/uploads/2/5/6/3/25637997/1571amcglmi_cerebral_gym.pdf)
- Jiménez, M., Nieto, D. y Manrique, F. (2021). Atención y memoria en estudiantes de básica primaria de instituciones públicas rurales de Boyacá, Colombia. *Perspectivas en Psicología*, 17(2), 136-150. <https://doi.org/10.15332/22563067.7107>.
- León, A., Jiménez, A. y Restrepo, G. (2010). El trastorno por déficit de atención en el sector educativo oficial de Armenia. *Revista Q: Educación, Comunicación, Tecnología*. 5(9). 1-20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3629338>
- León, B. (2008). Atención plena y rendimiento académico en estudiantes de enseñanza secundaria. *European Journal of Education and Psychology*, 1(3), 17-26. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129318720002>

Ley N° 115. (8 de febrero de 1994). Congreso de la República de Colombia. Santa Fe de Bogotá: [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_.pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_.pdf.pdf)

Loja, R. (2012). La gimnasia cerebral y el desarrollo del pensamiento en el primer año de educación general básica. [Tesis de maestría], Universidad de Cuenca Repositorio institucional Universidad de Cuenca, Ecuador. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2814/1/tm4570.pdf>

Luna-Nemecio, J. y Centro Universitario, C. I. F. E. (2019). La importancia de la educación para lograr el desarrollo social sostenible. *Ecociencia International Journal*, 1(1), 5-10. [https://researchgate.net/profile/Josemanuel-Luna-Nemecio/publication/334374442\\_The\\_Importance\\_of\\_Education\\_to\\_achieve\\_Sustainable\\_Social\\_Development/links/5d6e7f59a6fdccf93d381f18/The-Importance-of-Education-to-achieve-Sustainable-Social-Development.pdf](https://researchgate.net/profile/Josemanuel-Luna-Nemecio/publication/334374442_The_Importance_of_Education_to_achieve_Sustainable_Social_Development/links/5d6e7f59a6fdccf93d381f18/The-Importance-of-Education-to-achieve-Sustainable-Social-Development.pdf)

Méndez, J. (2016). Relación de la memoria de trabajo y el rendimiento de las matemáticas en niños de cuarto grado de primaria. [Tesis de maestría], Universidad Internacional de La Rioja, España. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4873/MENDEZ%20OMAN%20C%20JULIANA%20PAOLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ministerio de Educación Nacional - MEN (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. *Revolución Educativa Colombia Aprende*. Bogotá - Colombia. Editorial MEN.

Morgado, I. (2005). *Psicobiología del aprendizaje y la memoria*. CIC. Cuadernos de Información y Comunicación, (10), 221-233. <https://www.redalyc.org/pdf/935/93501010.pdf>

Muñoz, E., Blázquez, J., Galparsoro, N., González, B., Lubrini, G., Periañez, J., Ríos, M., Sánchez, I., Tirapu, J. y Cardoso, A. (2009). *Estimulación cognitiva y rehabilitación neuropsicológica*. Barcelona, España: Editorial UOC. [https://www.academia.edu/39702937/Estimulaci%C3%B3n\\_cognitiva\\_y\\_rehabilitaci%C3%B3n\\_neuropsicol%C3%B3gica](https://www.academia.edu/39702937/Estimulaci%C3%B3n_cognitiva_y_rehabilitaci%C3%B3n_neuropsicol%C3%B3gica)

Navarro, G. (2015). Influencia de la atención, memoria y motivación en el rendimiento académico. [Tesis de maestría], Universidad Internacional de La Rioja-España] Re-UNIR Repositorio Digital. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3241/NAVARRO%20BENITEZ%20c%20GLORIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, s. f.). *Educación*. 48-61. <https://es.unesco.org/creativity/sites/creativity/files/digital-library/cdis/Educacion.pdf>

Organización de los Estados Americanos (OEA, 2010). Primera infancia: una mirada desde la neuroeducación. *Cerebrum*. <http://www.iin.oea.org/pdf-iin/rh/primer-infancia-esp.pdf>

Organization for Economic Cooperation and Development (OECD, 2019). Programme for international student assessment (PISA) results from PISA 2018. OECD 2019 Country Note - Pisa 2018 Results Volumes I-III. Colombia. [https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_COL\\_ESP.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf)

Orrantia, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista de psicopedagogía* 23(71). 158-180. <https://www.revistapsicopedagogia.com.br/detalhes/401/dificultades-en-el-aprendizaje-de-las-matematicas--una-perspectiva-evolutiva>

Paidican, M. (2010). La educación según la UNESCO. [https://www.researchgate.net/publication/309728605\\_La\\_educacion\\_segun\\_la\\_Unesco](https://www.researchgate.net/publication/309728605_La_educacion_segun_la_Unesco)

Piaget, J., y Cok, M. (1952). Los orígenes de la inteligencia en los niños. New York, NY: Prensa Universitaria Internacional.

Revelo, C. (2016). Relación entre atención y rendimiento académico. Propuesta de intervención. [Tesis de maestría]. Universidad Internacional de La Rioja.

Rogers, C. (1989). Teoría humanista. Ed, 4, 79.

Rusca, F. y Cortez, C. (2020). Trastorno por déficit de atención por hiperactividad (TDAH) en niños y adolescentes. Una revisión clínica. *Revista de neuropsiquiatría*. Universidad Peruana. DOI: <https://doi.org/10.20453/rnp.v83i3.3794>

SEMANA (14 de marzo de 2016). ¿Cuáles son las materias que más pierden los estudiantes? <https://www.semana.com/educacion/articulo/cuales-son-las-materias-que-mas-pierden-los-estudiantes/465389/>

Sevilla, D., Martín M. y Jenaro, C. (2017). Percepciones sobre la educación inclusiva: la visión de quienes se forman para docentes. *Revista de Investigación Educativa*, (25), 83-113. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-53082017000200083&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-53082017000200083&lng=es&tlng=es).

Siegenthaler, R., Miranda, A., Mercader, J. y Presentación, M. (2017). Habilidades matemáticas iniciales y dificultades matemáticas persistentes. *INFAD Revista de Psicología*. (1) 233-241. [http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/172937/Siegenthaler\\_Hierro.pdf?sequence=1](http://repositori.uji.es/xmlui/bitstream/handle/10234/172937/Siegenthaler_Hierro.pdf?sequence=1)

Urzúa, A, c, M., Cerda, í., Ramos, M. y Quiróz, J. (2009). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad en niños escolarizados. *Revista Chilena de Pediatría*. [https://www.researchgate.net/publication/236904924\\_Trastorno\\_por\\_Deficit\\_de\\_Atencion\\_con\\_Hiperactividad\\_en\\_Ninos\\_Escolarizados](https://www.researchgate.net/publication/236904924_Trastorno_por_Deficit_de_Atencion_con_Hiperactividad_en_Ninos_Escolarizados)

Vygotsky, L. (1978). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Primera edición. Editorial Crítica del grupo Editorial Grijalbo. Barcelona.