

La actividad cerebral del niño en torno a las matemáticas y su activación en el cerebro

Autor: López García, Natalia (Maestro Especialidad en Educación Infantil).

Público: "Maestros/as de Educación Infantil", "Futuros docentes de Educación Infantil" y "Ciclo Formativo de Grado Superior en Educación Infantil". **Materia:** Desarrollo cognitivo y Motor, Trastornos del Desarrollo, Psicología del Desarrollo, Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, Desarrollo Lógico-Matem. **Idioma:** Español.

Título: La actividad cerebral del niño en torno a las matemáticas y su activación en el cerebro.

Resumen

Es importante comprender los procesos por los que el cerebro del niño adquiere y desarrolla diferentes competencias que le servirán para un desarrollarlas en los distintos ámbitos de su vida. Para ello, el niño deberá pasar del ámbito rudimentario al nivel formal donde sus aprendizajes estén valorados por docentes expertos que guiarán su aprendizaje para que sea de mayor calidad además de saber cómo está constituido el cerebro para entender y procesar las matemáticas.

Palabras clave: Matemáticas, Actividad Cerebral, Cerebro, Neurociencia, Educación, Motivación, Atención, Emoción.

Title: The brain activity of the child around mathematics and its activation in the brain.

Abstract

It is important to understand the processes by which the child's brain acquires and develops different skills that will help it develop in different areas of their lives. To do this, the child must move from the rudimentary to the formal level where their learning is valued by expert teachers who will guide their learning to be of higher quality in addition to knowing how the brain is constituted to understand and process mathematics.

Keywords: Mathematics, Brain Activity, Brain, Neuroscience, Education, Motivation, Attention, Emotion.

Recibido 2019-01-25; Aceptado 2019-02-04; Publicado 2019-02-25; Código PD: 104196

1. MARCO TEÓRICO.

1.1. Neurociencia.

La neurociencia es la disciplina que estudia el sistema nervioso y el cerebro desde aspectos estructurales y funcionales, posibilitando una mayor comprensión sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje, Campos (2010)

Es por ello que los neurocientíficos investigan los diferentes aspectos que conforman el sistema nervioso: su estructura, sus funciones, las patologías y las bases moleculares. Así mismo, en esta disciplina se analizan las interacciones existentes entre las diferentes dimensiones del cerebro humano, pues todas ellas sirven para conocer los fundamentos biológicos de la conducta, Navarro (2010).

Además, es un conjunto de disciplinas científicas que estudian el sistema nervioso, con el fin de acercarse a la comprensión de los mecanismos que regulan el control de las reacciones nerviosas y del comportamiento del cerebro. Existen múltiples disciplinas como la neuroanatomía, neurofisiología, neurofarmacología, neuroquímica, etc. Es por ello que la neurociencia debe ser estudiada de manera integrada y complementaria con el fin de comprender la complejidad del cerebro, Palomar (2017).

Esta ciencia se interesa por los procesos cognitivos que se dan desde el nacimiento hasta la adolescencia, siendo estos explicados por los neurocientíficos como procesos cerebrales que son sensibles ante diferentes estímulos

Además, el desarrollo humano está influenciado por factores genéticos y ambientales:

- Por un lado, la genética desempeña un papel relevante en el diseño de procesos del neurodesarrollo. También dictará instrucciones específicas a las células, sus funciones y reglas a seguir, y definirá la influencia de los genes en el desarrollo.
- Por otro lado, está el ambiente, con diferentes experiencias y estímulos. Este influirá en el proceso de neurodesarrollo, al aportar al plan genético inicial los componentes necesarios para construir la arquitectura cerebral.

Podemos conectar la neurobiología con el desarrollo cognitivo mediante la plasticidad cerebral y los periodos críticos en el cual podemos conseguir mejor resultado en los estímulos presentados en los primeros años de vida.

El cerebro es más susceptible al cambio estructuralmente y/o funcionalmente frente a las experiencias, modificando su estructura y los circuitos neurales existentes o creando nuevos circuitos.

¿Por qué entender la plasticidad del cerebro es de vital importancia para el desarrollo infantil temprano y los programas de atención y educación de la primera infancia?

En los primeros años de vida, el cerebro humano es muy susceptible a las experiencias del ambiente y además las necesita para empezar a funcionar adecuadamente. Este periodo, pasa por momentos donde las experiencias y el ambiente ejercen influencia en determinadas estructuras y circuitos neurales, se les conoce como periodos sensibles. Durante estos periodos, los circuitos neurales son más flexibles, más plásticos y más receptivos a la estimulación ambiental.

El sistema hipocampal es imprescindible para la memoria, lo cual nos hace considerar la importancia de un ambiente relajado, tranquilo y sin ruido, lo que favorecerá los procesos de aprendizaje escolar.

En las últimas décadas, se ha podido observar un aumento considerable del número de investigaciones afines con el aprendizaje, los procesos cognitivos, el lenguaje, la atención la memoria, las emociones, las funciones ejecutivas, etc.; todas importantes para el ámbito de la educación y del desarrollo infantil.

Los cimientos para la elaboración y construcción del campo de la mente, el cerebro y la educación demandan la necesidad de unos elementos cruciales, entre ellos algunos parámetros que se utilicen de pilares catalizadores para ligar las diferentes ciencias, para que juntas especifiquen objetivos y acciones en común. En este sentido, se puede contemplar que a las ciencias les urge tomar las siguientes acciones para unir dichos saberes:

- Estar en sintonía para llegar a conclusiones comunes.
- Construir un vocabulario común para una mejor comprensión.
- Compartir conocimientos de forma más comprensible para evitar malinterpretaciones.
- Establecer un dialogo de doble vía para cerrar la brecha entre investigación-acción.
- Construir acuerdos entre neurocientíficos, psicólogos y educadores para poder entrelazar un análisis más complejo de las contribuciones neurocientíficos relacionados a los mismos temas.
- Formación especializada y continua.

1.2. Neurociencia y educación.

Como podemos comprobar, la educación ha sufrido grandes cambios debido a los avances tecnológicos, sociales y económicos. Por lo que ha tenido la necesidad de innovar estrategias y metas en la dinámica de enseñar.

A continuación, vamos a indagar más acerca de esta disciplina en el ámbito educativo. Una de las aportaciones que hemos encontrado ha sido la mención de Campos (2014): “la neurociencia educacional podrá aportar a una transformación significativa de los sistemas educativos, pues la interacción entre ciencias, investigación, conocimiento y práctica, alcanzará crear fundamentos sólidos tanto para responder a las dificultades como para desarrollar habilidades en millones de docentes y estudiantes”. (p.19)

Es por ello, que es beneficioso un mayor conocimiento del cerebro y sus terminaciones nerviosas, con el fin de comprender sus mecanismos de manera satisfactoria. Esto conlleva que todas las áreas sean trabajadas de manera

integral y complementaria para poder entender la dificultad del funcionamiento del cerebro. De esta forma poder sacar un mayor rendimiento de las capacidades.

Gracias a las aportaciones de la neurociencia, sabemos que cada cerebro funciona de manera distinta. Es por esto, que las nuevas metodologías educativas se centran en la diversidad.

A finales del siglo XX, se pensaba que las edades tempranas eran primordiales para adquirir y aprender conocimientos, pero gracias al estudio científico de estas capacidades, es demostrado que incluso en edades avanzadas seguimos aprendiendo, aunque de diferente manera. La experiencia transforma nuestro cerebro día a día.

Lo que los educandos adquieren en el aula, impactará considerablemente en la forma en la que los niños reciben y procesan los estímulos, tanto en experiencias pasadas como conocimientos nuevos. La clave de la enseñanza se apoya en el potencial de cada alumno. Por ello, los genes, las experiencias y el potencial juegan un papel importante a la hora de que el niño alcance el éxito como estudiante.

Según Gamo (2012), mezclar las ciencias cognitivas y las neurociencias con la educación, permite desarrollar “estrategias didácticas”, así como “metodologías” más eficaces.

Por lo que las nuevas pedagogías deben aportar Gamo, (2012):

- Adaptar las condiciones del aprendizaje a las necesidades de activación y estimulación de las capacidades neurocognitivas.
- Desarrollar estrategias de enseñanza-aprendizaje que centren el objetivo didáctico en el entrenamiento de las operaciones mentales, necesarias para nuestra adaptación práctica.
- Atender a las necesidades del cerebro en desarrollo.
- Incorporar la motivación como un recurso para mejorar las condiciones del aprendizaje y hacer que estos sean más significativos.
- Dirigir los esfuerzos en la búsqueda de los talentos individuales y potenciar dichos talentos.

1.3. Motivación y educación.

La motivación es la fuerza que nos impulsa y nos mueve a hacer algo. Está estrechamente relacionada con la emoción y juntas determinan nuestra selectividad atencional, por lo que nuestra afectividad, nuestros sentimientos y el tono afectivo de los estímulos que nos llegan van a determinar nuestro foco atencional prioritario.

Según Alves (1963) afirma: “Motivar es despertar el interés y la atención de los alumnos por los valores contenidos en la materia, excitando en ellos el interés de aprenderla, el gusto de estudiarla y la satisfacción de cumplir las tareas que exige” (p.36).

Zemelman (1998) refiere que los docentes cuyos estudiantes nacidos en la época de la tecnología se tienen que integrar a esta nueva onda. Por ello se les motivará creando actividades donde se puedan utilizar estos medios y brindarles a los estudiantes estimulaciones donde ellos se sientan cómodos y donde puedan manejar sus conocimientos de una manera adecuada.

Zemelman (1998) refiere que los docentes cuyos estudiantes nacidos en la época de la tecnología se tienen que integrar a esta nueva onda. Por ello se les motivará creando actividades donde se puedan utilizar estos medios y brindarles a los estudiantes estimulaciones donde ellos se sientan cómodos y donde puedan manejar sus conocimientos de una manera adecuada.

Sprenger (1999), dice que una de las cosas que afecta la atención es la alimentación, en especial el consumo de proteínas. Este consumo incide de manera positiva en la atención del niño. Además, también se debe a que la mayor intensidad neuroquímica se alcanza por la mañana, siendo el período más alto de atención, donde el cerebro es más eficiente para procesar más información. Estos periodos son llamados periodos básicos de vigilia, reposo

Santrock (2001), considera que las motivaciones en el aprendizaje deben ser extrínsecas, donde deben basarse en elementos externos que recompensan o castigan determinados comportamientos en honor de generar una conducta deseada.

Según Martínez (2016), en la motivación inciden dos circuitos diferentes, el de la amenaza y dolor y el del placer o recompensa. El primero provoca desmotivación y mecanismos de defensa que harán que se evite el comportamiento, el segundo activa la liberación del neurotransmisor dopamina con lo que produce sentirse bien y querer repetir dichas acciones que nos provocaron esta sensación.

Para concluir con este tema podemos decir que, el profesor deberá reforzar positivamente las conductas adecuadas teniendo en cuenta sus necesidades básicas, y trabajar los objetivos que esperamos que cumplan y sean fáciles de alcanzar para ellos. Además, es importante crear un clima de afecto y confianza, haciendo partícipes a los niños y hacerles sentir que forman parte de un mismo grupo.

Por último, cabe destacar que para conseguir que los alumnos se motiven en la enseñanza de las matemáticas, los docentes deben conocer las técnicas más adecuadas para que los niños estén motivados.

1.4. La atención.

La atención es un proceso psicológico básico e indispensable para el proceso de la información, sustentado por un complejo sistema neuronal, encargado de controlar toda actividad mental.

En infantil, conforme avanza la edad de los educandos, su atención es más concentrada y estable, es por esto que los niños de 3-4 años pueden mantener su atención en un juego durante 30-50 minutos, mientras que los de 5-6 años pueden alargarla hasta una hora y media.

“El desarrollo de la atención es esencial para el de otros procesos cognitivos asimismo es un indicador para predecir el nivel cognitivo en la niñez. En especial se ha comprobado tanto en niños como en adultos, que a mayor capacidad de atención mejor es la ejecución en las tareas cognitivas” (Perez, 2009, p.9).

La motivación está estrechamente relacionada con la emoción y juntas determinan nuestra selectividad atencional, por lo que nuestra afectividad, nuestros sentimientos y el tono afectivo de los estímulos que nos llegan van a determinar nuestro foco atencional prioritario.

Todo esto ayuda a los docentes a comprender el desarrollo de los niños y actuar en consecuencia, por lo que las actividades que desarrollemos deben de ser breves, además de partir del interés del niño y despertar en estas emociones positivas.

1.5. La emoción.

Las emociones son una habilidad que hace que podamos aprender de las experiencias que vivimos y reaccionar de una manera u otra, por ello es importante que los niños sepan las funciones que tienen cada una de estas emociones para poder reaccionar y saber manejarlas adecuadamente.

Meyer, Turner, Chutz y Lanehart (2002), sostienen que el docente debe conocer la importancia que tiene las emociones para que el niño obtenga mejores resultados, sino se podrían convertir en inconvenientes para el aprendizaje. Por tanto, el mejor aprendizaje se produce cuando está involucrada la emoción.

“Generalmente los miedos y la aversión a ciertos escenarios u objetos surgen, no porque se ha tenido una experiencia directa con el objeto o situación, sino que se han adquirido por leyendas, creencias, folclore cultural o experiencias negativas” (Álvarez, 2006, p.119).

Por otro lado, (Foss y Hadfield, 1993), afirman que muchos estudiantes tienen fobias hacia las matemáticas por estas razones mencionadas anteriormente.

Según ha ido pasado el tiempo, la neurociencia ha ido cogiendo forma en cada uno de sus ámbitos. Los investigadores empezaron a mostrar interés por la rama de las matemáticas en la neurociencia, siendo el niño objeto de estudio para conocer cómo funciona el cerebro ante estas.

La actividad matemática se desarrolla en el lóbulo frontal y parietal del cerebro, y dentro del lóbulo parietal es donde se da mayor consumo de energía al presentarse una actividad matemática, llamada surco interparietal.

Otro agente de gran importancia que influye en el aprendizaje de estas disciplinas son los profesores, ya que deberán orientar su metodología más al desarrollo de las capacidades específicas cerebrales de cada niño, crear un buen ambiente escolar ofreciendo clases dinámicas y novedosas.

También es necesario que el profesorado tenga una buena formación en neurociencia y que se mantenga al día respecto a este tema para poder poner en práctica en el ámbito escolar, ya que no se trata solo de enseñarle contenidos que favorezcan el proceso cognitivo sino aprender a enseñarles como el cerebro atiende, memoriza, aprende y soluciona problemas.

Los docentes del futuro sostienen su metodología en las investigaciones con las neurociencias. Un planteamiento que muestra que pensar es sostenido por el lenguaje, los símbolos y la percepción sensorial es un paradigma que marcará un hito en la enseñanza y en el aprendizaje de las matemáticas. Autores como Gallese y Laoff (2005), hacen énfasis en que la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas están muy relacionados con los sistemas sensoriales y motor.

1.6. Estrategias basadas en la neurociencia para el aprendizaje de las matemáticas.

Algunas de las estrategias que hemos considerado importantes para el correcto aprendizaje de las matemáticas basadas en la neurociencia son, por ejemplo, la formación del docente.

Es necesario una buena formación del docente, ya que debe saber cómo se lleva a cabo el funcionamiento del cerebro y su estructura.

Otra estrategia es la memoria del trabajo, el docente debe promover actividades que estimulen la memoria de trabajo, ya que es una estrategia muy importante para el análisis y el razonamiento. Esta tarea se puede llevar a cabo, por ejemplo, mediante la aplicación de ejercicios de memorización. La memoria de trabajo juega un papel transcendental en la toma de decisiones, el razonamiento y el cálculo.

Cabe destacar la atención para trabajar la memoria de trabajo. Debemos despertar la atención del estudiante y para eso, el docente tiene que ser creativo e innovador para que consiga aumentar la motivación.

Por último, Jensen (2004) afirma: “El cerebro enriquece su aprendizaje, cuando se le presentan retos en un entorno desafiante e interactuante, por ejemplo, la resolución de problemas” (p. 120).

Todos los docentes de las Matemáticas conocen muy bien cómo influye el estrés en los estudiantes. La fobia o ansiedad de las matemáticas afecta a la mayoría de los estudiantes emocionalmente y es la mayor causa del bajo rendimiento de estos.

La relajación es una de las técnicas para la enseñanza de las Matemáticas para eliminar esa ansiedad y fobia causada por creencias, mitos y leyendas. También es importante para esto crear un ambiente afectivo, colaborativo y cooperativo ya que son aspectos relevantes en el aprendizaje.

Es necesario que el maestro tenga en cuenta estas estrategias para introducir el razonamiento en el cálculo matemático.

1.7. Cinco vías para trabajar el pensamiento lógico-matemático.

Las cinco vías que vamos a utilizar para trabajar el pensamiento lógico-matemático se encuentran en el ámbito práctico y son: la imaginación, la intuición, el razonamiento lógico, la observación y la emoción.

En la imaginación, está la acción creativa del niño. Normalmente se potencia con actividades que permitan al sujeto alternativas a la hora de realizar la actividad.

La intuición, es una vía en la que el sujeto intuye cuando llega a la verdad sin necesidad de razonamiento.

En el razonamiento lógico “es la forma del pensamiento mediante la cual, partiendo de uno o varios juicios verdaderos, denominados premisas, llegamos a una conclusión conforme a ciertas reglas de inferencia” (Fernández, 2007)

La observación se debe potenciar sin imponer la atención del niño a lo que el adulto quiere que mire. Por ejemplo, con juegos dirigidos respetando la acción del sujeto, acentuando que el niño actúe libremente y como él quiere.

Por último, la emoción, cuyo objetivo principal de esta vía es influir positivamente en el desarrollo integral de la persona humana. Alguien que se sienta mal con una materia no va a desencadenar conductas positivas ni consigo mismo ni con su cerebro, ya que el área centrada en aprender estará desactivada porque no le es llamativo para la atención del educando, por lo que, no crea enlaces ni relaciones en el cerebro para desarrollar un buen aprendizaje.

Bibliografía

- Bravo, J. A. F. Avances neurocientíficos: prácticas para el aprendizaje de la matemática.
- Campos, A. L. (2014). Los aportes de la neurociencia a la atención y educación de la primera infancia.
- Farias, D., & Pérez, J. (2010). Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración. *Formación universitaria*, 3(6), 33-40.
- Martínez, Y. (2016). ¿Cómo aplicar la neurociencia en el aula? [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://www.hablemosdeneurociencia.com/aplicar-la-neurociencia-aula/>
- Mogollón, E. (2010). Aportes de las neurociencias para el desarrollo de estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas. *Revista Electrónica Educare*, 14(2).
- Navarro, J; Fernández, M^ª.T^ª; Soto, F.J. y Tortosa F. (Coords.) (2012) *Respuestas flexibles en contextos educativos diversos*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo.
- Pérez, A. (2016). ¡La neurociencia entra en las aulas! La neurodidáctica. [Mensaje en un blog]. Recuperado de <http://www.nuecesyneuronas.com/la-neurociencia-entra-en-las-aulasla-neurodidactica/>
- Pérez, Elena. (2009). *Desarrollo de los procesos atencionales* (Tesis doctoral). Recuperado de: <http://eprints.ucm.es/8447/>