



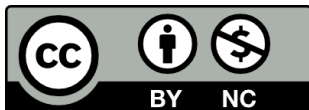
EDOMÉX
DECISIONES PRIMAS, RESULTADOS FUERTES.



Acervo
Digital
Educativo

Los beneficios de la neurodidáctica en el aula

Autor(a): Israel Martínez Hernández
Escuela Primaria Venustiano Carranza 15EPR1038R
Morelos, México
13 de enero de 2023



Los beneficios de la neurodidáctica en el aula

1. RESUMEN.

El principal objetivo de la educación es potenciar aprendizajes significativos en los alumnos, que le sean funcionales en su contexto y útiles para una vida futura laboral, profesional y social, esto obliga buscar respuesta a la siguiente interrogante ¿Cómo propiciar esos aprendizajes en el aula?

En este artículo se exponen como a partir de las neurociencias surge la neurodidáctica y cuál es su función, pero sobre todo que aportaciones relevantes, interesantes e importantes son apropiadas para ser consideradas en el ámbito educativo y que beneficios se obtienen al considerar esta reciente disciplina en la labor docente, por otro lado se revelan cuáles son las principales limitaciones que tiene en el proceso de aprendizaje, además se analizan las ventajas que propone la neurodidáctica al considerar las emociones como un detonante principal del aprendizaje, a su vez se realiza un comparativo entre las principales teorías de aprendizaje con las nuevas aportaciones de la neurodidáctica, cuáles son sus similitudes y que descubrimientos recientes aportan al mundo subjetivo del aprendizaje.

Palabras clave: neurodidáctica, emociones, aprendizaje, aula, alumnos, docente.

2. INTRODUCCION

Gracias al estudio de las neurociencias, sale al descubrimiento la neurodidáctica, que se encarga de estudiar cómo aprende el cerebro, de esta manera los docentes podemos identificar que métodos, estrategias y actividades son las más adecuadas para que los alumnos se apropien de conocimientos significativos y duraderos.

Conocer las distintas funciones del cerebro, sus conexiones neuronales, sus hemisferios y cada una de sus partes no es suficientes para que los alumnos aprendan en la escuela, es necesario la estimulación externa, es ahí donde la didáctica del docente se convierte en una pieza clave y es en esa fusión donde la neurodidáctica hace aportaciones dignas de considerar en el trabajo con los alumnos.

Este artículo expone qué es y cómo funciona la neurodidáctica, la función de cerebro sus partes y las reacciones químicas que se generan al recibir estímulos que motiven el aprendizaje, además se evidencia contenido sobre la importancia de las emociones en el proceso de enseñanza aprendizaje, resaltando como es que el cerebro responde antes este tipo de emociones positivas y antes aquellas emociones negativas. Por otro lado da algunas aportaciones sobre el papel del docente, que es lo que debe identificar, como debe propiciar actividades de enseñanza

Además se hace una reflexión crítica sobre las desventajas de la neurodidáctica, cuáles de sus aportaciones no son relevantes para el docente frente al grupo, con el afán de tener una perspectiva desde todos los puntos de vista, tanto negativos y positivos de esta disciplina, este análisis crítico también pretende motivar a la indagación, experimentación e investigación, ya que se cree firmemente que hay aportaciones muy importantes e interesantes, que requieren irse detallando y esclareciéndose un poco más, pero que pueden ser ideas muy útiles.

Finalmente se compara la neurodidáctica con algunas teorías del aprendizaje, que han sido pioneras en cómo aprenden los niños, como por ejemplo el conductismo, empirismo, aprendizaje significativo y aprendizaje por descubrimiento, con la finalidad de identificar que similitudes guardan y cuáles son las nuevas aportaciones de esta disciplina de la neurociencia.

3. DESARROLLO

En el mundo educativo existen muchas aportaciones sobre la manera en la que se puede favorecer un aprendizaje significativo, y cada una de ellas son válidas, tienen sus puntos positivos como también los tienen negativos. En realidad, el proceso de enseñanza aprendizaje es complejo, subjetivo y con resultados cualitativos, ya que cada persona es distinta, en la manera de actuar, de pensar, de apropiarse del conocimiento, con diferentes habilidades y destrezas, no es posible pensar que los alumnos llegan a la escuela como sujetos a los que le haga falta algo que completar y mucho pensar que todos aprenden por igual.

¿Qué es y cómo funciona la neurodidáctica?

Esa complejidad del ser humano ha llevado a las ciencias de la educación a indagar sobre diferentes métodos de enseñanza, la neurodidáctica es una reciente disciplina, que surge de las neurociencias, que busca considerar cada una de esas herramientas sugeridas por las distintas metodologías, para motivar el aprendizaje, es decir la neurodidáctica como disciplina se dirige a la optimización del proceso de aprendizaje mostrando como es que funciona al cerebro ante nuevos conocimientos o la modificación de estos.

Para Benavidez y Flores (2017) “El objetivo de la neurodidáctica es fomentar el desarrollo de la memoria por parte de los estudiantes, así como proponer estrategias didácticas que ayuden a los docentes en el proceso de aprendizaje”(p. 29), sin embargo para poder alcanzar este objetivo es indispensable conocer cómo responder el cerebro ante situaciones de aprendizaje, se sabe que el cerebro es el órgano principal del sistema nervioso central, es el encargado de procesar y emitir una respuesta a todos los estímulos que recibe una persona.

La función del cerebro básicamente se centra en recibir estímulos, emitir respuesta y almacenar información, aunque es algo mucho más complejo, este se forma desde la semana 5 de gestación junto con la medula espinal que son parte del sistema nervioso central, desde ese momento el cerebro será el órgano encargado de procesar toda la información.

Los estímulos es toda la información que accede al cerebro, estos pueden ser estímulos externos los cuales acceden al cerebro a través de los sentidos, olores, sabores, texturas, sonidos e imágenes, también están los estímulos internos como el hambre, el dolor muscular, cansancio, sueño, la sed, entre otros, son propios del organismo, al llegar al cerebro este va a determinar qué orden ha de emitir para dar una respuesta.

Primero es importante conocer la geografía del cerebro, sus partes y cuál es su función, el estudio de este órgano ha develado que se divide en dos hemisferios, derecho e izquierdo, ambos unidos por un cuerpo calloso, el primero encargado de las habilidades como: creatividad, intuición, pensamiento holístico, arte y música, mientras que el segundo

de habilidades como: lógica, lenguaje, ciencias y matemáticas, pensamiento analítico. Sin embargo, a pesar de estar separados funcionan al unísono, ambos se complementan.

Por otro lado, los científicos dividen al cerebro en 4 regiones llamadas lóbulos:

- a. *El lóbulo occipital* se halla situado en la parte media trasera del cerebro; primordialmente se encarga de la visión.
- b. *El lóbulo frontal* es el área situada en la frente; está implicada en actos llenos de sentido tales como juicio, creatividad, resolución de problemas, y planificación.
- c. *El lóbulo parietal* está situado en la parte trasera superior, sus tareas incluyen el tratamiento de funciones sensoriales y lingüísticas superiores.
- d. *Los lóbulos temporales* (lado izquierdo y lado derecho) están por encima y alrededor de los oídos; se encargan primordialmente de la audición, la memoria, el significado y el lenguaje. (Jensen, 2004, p. 23)

Entre mejor se comprenda el funcionamiento del cerebro, mayor será la capacidad del educador para identificar cuáles son los mejores métodos, estrategias y/o actividades de enseñanza.

Por ahora se conoce como se compone el cerebro, cuáles son sus partes y sus funciones, pero como llega el aprendizaje y como este se vuelve significativo y permanente. Para ello es necesario conocer cómo responde el cerebro ante el aprendizaje, en palabras de Acevedo (2014) menciona:

El cerebro se compone de aproximadamente 100 billones de neurona, estas están compuestas por una célula, unas extensiones llamadas dendritas (que recibe la información de otras neuronas) y un axón (que trasmite la información a otras neuronas)...las neuronas se comunican entre sí de una manera química a través de algo llamado “sinapsis”... las neuronas no se tocan, sino el impulso que los prende hacen que salgan unos químicos llamados neurotransmisores...estos químicos entran en el espacio de la sinapsis y se pegan a los receptores de la dendritas como llaves a una chapa y así un receptor enciende otro y pasa el impulso al cerebro... el acto de

aprender crea nuevas dendritas y nuevas conexiones, entre más aprendamos más nos llenamos de conexiones neuronales. (p. 4, 5)

No basta con conocer las partes del cerebro, sus funciones y su red tan compleja, ahora se debe analizar cómo generar esas conexiones neuronales, como motivar el aprendizaje y es ahí donde la neurodidáctica hace aportaciones interesantes.

La neurodidáctica en los procesos de aprendizaje.

La función que mejor hace el cerebro es aprender, y es una función que realizara toda la vida del individuo, sin embargo, este órgano tan completo es capaz de determinar que aprende y que no es necesario aprender, es decir establece parámetros o límites que evalúan si la información debe ser almacenada, desechada o suplida.

Para manipular esas funciones cerebrales, y generar esas reacciones químicas entre las neuronas, o mejor dicho “Para influenciar en el cerebro, la educación debe conocer las características y las competencias cerebrales” (Paniagua p. 74), para esclarecer la función del cerebro ante los aprendizajes, es importante considerar las aportaciones del José Ramón Gamo, especialista en Neuropsicología infantil y neurodidáctica, quien señala 5 principios claves:

1. Los cerebros son únicos.
2. El cerebro es altamente plástico.
3. El cerebro cambia con la experiencia.
4. El contexto y la experiencia tienen influencia en el aprendizaje.
5. El cerebro conecta nueva y vieja información.

Para los educadores conocer y analizar cada uno de estos aspectos básicos, permitirá poner en práctica cualquier método de enseñanza, llámese: expositivo, estudio de caso, resolución de problemas, proyectos académicos, aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en competencias, entre otros, pero con la diferencia de que su enseñanza se ha de adaptar al funcionamiento del cerebro.

El docente con conocimientos de neurodidáctica podrá modificar el cerebro, dejando de lado prácticas monótonas, poco motivadoras y permitiendo que el alumno tome la iniciativa, por supuesto que el docente debe de generar un ambiente adecuado sin olvidar su papel como guía. “La acción del educador puede modificar la estructura del cerebro creando sinapsis, mediante la enseñanza de contenidos novedosos, e interesantes.” (Paniagua. P.76)

Las acciones que el docente debe realizar en su labor no pueden ser descritas como una norma universal, pero si es posible orientar acciones que detonen esas conexiones neuronales, esto estará determinado por el contexto del aula, la motivación del docente, materiales y recursos utilizados, sin embargo, una investigación acción realizado por Doménech en el 2015, devalo resultados interesantes, entre los que destacan:

1. Conectar emocionalmente, para, posteriormente, redirigir cognitivamente. Esta acción se basa en la necesidad de ante un episodio de crisis (pataletas, no aceptación de normas...) establecer en primer lugar un vínculo emocional como paso previo a la reflexión sobre la actuación que realiza.
2. Alfabetizar conductas y emociones. Se trata de propiciar que niños y niñas conocieran distintas emociones que pudieran distinguirlas y que pudieran tener un vocabulario preciso para definir su situación emocional correcta.
3. Apelar al cerebro superior. Consistía en hacer presente que las acciones “sin lógica” son muchas veces propiciadas por el dominio del cerebro interno (reptiliano) mientras que las acciones reflexivas se deben a que el cerebro más externo domina el interno
4. Moverse para activar el cerebro. Se trata de ver si, la actividad física propiciaba la atención física. (p. 194, 195)

Estas aportaciones, demuestran que el aprendizaje es mucho más efectivo si se ajustan las actividades didácticas a la manera en la que responde el cerebro, el docente debe de emocionar a sus alumnos con contenidos que sean interesantes y debe evitar que los alumnos estén estáticos recibiendo el conocimiento, sino por el contrario debe promover que, se muevan, manipulen, realicen.

Las desventajas de la neurodidáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje en las aulas.

Las bondades de la neurodidáctica son muchas, ya se han mencionado algunas y existen variedad de artículos, libros, folletos que mencionan los beneficios de aplicar esta disciplina en el aula, pero no es perfecta, es indispensable comprender que el cerebro es un órgano muy complejo, subjetivo y único en cada individuo, por esta razón, es que, así como es importante mencionar las virtudes también es forzoso mostrar las desventajas.

Aun la neurodidáctica no tiene la suficiente documentación de campo para ser considerada como un método o estrategia de enseñanza, si bien es cierto muestra cómo funciona el cerebro y cómo responde ante el aprendizaje, no muestra de forma precisa que actividades debe desarrollar el docente para mejorar los niveles académicos de los alumnos, sin embargo la neurodidáctica no pretende postularse como un método, más bien es una disciplina que muestra cómo utilizar los métodos de enseñanza, entonces sus aportaciones podrían carecer de relevancia, ya que los docentes en sus aulas, han de inclinarse a la investigación de diferentes métodos los cuales ya cuentan con amplias aportaciones de acción, antes que documentarse sobre el funcionamiento del cerebro.

Los métodos de enseñanza como el aprendizaje basado en proyecto, aula invertida, método Montessori, aprendizaje cooperativo, aprendizaje basado en problemas, entre otros, son investigaciones que a través de documentación de campo promueven actividades específicas que los docentes pueden poner en marcha, estos métodos han surgido de años de investigación, trabajo de campo y observaciones, si un docente observa apatía en el alumno y desea esa movilización neuronal, entonces podría documentarse en el aprendizaje basado en problemas, para diseñar actividades que le permitan reflexionar, indagar, cuestionar, analizar y así lograr una motivación.

Por otro lado la neurodidáctica es la mezcla o la relación entre dos campos, el neuronal que tiene que ver con las neurociencias, las cuales estudian todo el sistema nervioso central y comportamiento del cerebro, esto es un campo científico bastante amplio y complejo, por otro lado esta la didáctica, que estudia las técnicas y métodos de estudio, unir

o tratar de construir un puente entre estas dos disciplinas es complejo y requiere años de investigación para no caer en afirmaciones estrafalarias.

Los docentes priorizan favorecer el aprendizaje con actividades concretas antes que conocer el funcionamiento del cerebro, sin embargo esto si puede ser posible, o por lo menos es interesante y fructífero conocer cuáles son las reacciones del cerebro ante los estímulos.

La educación siempre ha existido, de manera convencional y no convencional, lo que se pretende es hacer de esa educación un proceso significativo para el estudiante, por esa razón es concebible dar la oportunidad a nuevas investigaciones que pretenden dar su aportación al proceso de enseñanza aprendizaje que se realiza en las escuelas.

La neurodidáctica y las emociones.

Usualmente consideramos que hay materias difíciles, cada persona tienen una experiencia frustrante al querer aprender algo, ya sea en matemáticas, ciencias, geografía, historia, entre otras, pero así como el fracaso frustra, también los éxitos motivan y enorgullecen, esa sensación de logro genera una reacción positiva en nuestro cerebro. Las emociones son una parte muy importante en el aprendizaje, todos aprendemos algo rápido si es que nos interesa, nos gusta o nos hace feliz, esas emociones provocan en nuestro cerebro reacciones químicas que permiten al aprendizaje alojarse de manera permanente y ser parte de nuestros conocimientos permanentes.

Es posible que nuestro cerebro almacene recuerdos placenteros y dolorosos, para comprender esto se deben considerar las partes del cerebro relacionadas con las emociones y el aprendizaje, se puede identificar que la amígdala es la encargada de controlar las emociones y sentimiento, y esta tiene conexiones estrechas con el lóbulo frontal, especialmente con el hipocampo, quien es el encargado de la memorización a largo y corto plazo, estos recuerdos están asociados con las emociones tanto negativas como positivas.

La neurodidáctica invita a apostar a los estímulos emocionales para memorizar aprendizajes a largo plazo, ya que, el cerebro clasifica la información, aquello que le parece interesante,

motivante e importante lo retendrá, por otro lado, aquello que no lo estimula lo desechara en un corto plazo, por esta razón es que las experiencias que se estimulen en el aula, deberán de cumplir con esa característica esencial de ser interesantes, que provoque sentimientos de satisfacción, pero se debe considerar que cada estímulo causa una reacción diferente, es decir las experiencias traumáticas no van a generar el mismo cambio en el cerebro que una placentera, aunque ambas queden alojadas en el hipocampo.

Cuestas (2009) explica, “cuando se resuelve bien una tarea propuesta, aumentan los niveles de dopamina y acetilcolina, moléculas neurotransmisoras cuyo incremento produce un sentimiento de felicidad” (p, 31), para lograr esas reacciones químicas en beneficio del aprendizaje, el docente debe ser innovador y creativo en su práctica, además de conocer a sus alumnos, sus contextos familiares y sociales para identificar aquellas barreras que obstaculizan la atención.

La principal amenaza para el aprendizaje es el desinterés, por lo tanto “los estados emocionales de los estudiantes son básicos para el aprendizaje, lo que significa que los docentes deben estar conscientes plenamente de que deben saber leer estas emociones” (Benavidez, et. al. 2019, p. 26), estar atentos a cómo llegan los alumnos, su estado de ánimo, las acciones que realiza, todo esto va demostrar si el estudiante está presto para aprender o hacer falta un estímulo externo que despierte el interés y la atención.

Todos los alumnos viven lo mismo en el salón de clases, pero sus experiencias son distintas, el educador debe tener ese talento para motivar, de tal forma que “los sentimientos, convierten lo sucedido en la clase en una vivencia personal. En ese caso, lo que se le enseña al estudiante, significa algo para él; y el resultado son los rápidos progresos en el aprendizaje, además de la gran satisfacción que justifica los esfuerzos realizados durante el proceso.” (Cuestas, p. 31)

La escuela es un mundo de relaciones, en ocasiones la mala interacción con la comunidad escolar genera conflictos, lo que provoca un ambiente no adecuado para el aprendizaje, por otro lado la monotonía no beneficia ese estímulo emocional, también la tradicional manera de enseñar del docente presiona, exige e imponen actividades que no benefician la enseñanza, “el aprendizaje se bloquea por las emociones negativas como

ansiedad, furia o depresión entre otras, ya que estas emociones desvían la atención y entorpecen la concentración (Benavidez, et. al. 2019, p. 40)

El cerebro es un órgano capaz de ejercitarse, entre mayor sea la actividad neuronal, mayor será la capacidad del individuo para dar una respuesta reflexiva y analítica ante un problema o desafío, sin embargo para que esas reacciones químicas no se vean alteradas, se debe evitar en todo momento el estrés y la presión al estudiante, en ocasiones el docente se frustra por la lentitud de los resultados, pero debe comprender que cada cerebro procesa la información de una manera única.

Por otro lado un cerebro emocionado va aprender mejor y más rápido, una de las maneras de motivarlo es exponiendo retos, desafíos, provocar reacciones que potencien el deseo por conocer, impulsando la confianza, colaboración y entusiasmo en el estudiante.

La neurodidáctica y las teorías del aprendizaje.

La neurodidáctica manifiesta conocer como estimular al cerebro para el aprendizaje, sin embargo, sus aportaciones ya tienen un trabajo previo realizado por varios autores que han escrito sobre las teorías del aprendizaje, este apartado se dará a conocer cuáles son algunas de esas aportaciones y la similitud que guarda con la neurodidáctica.

Algunas de las teorías del aprendizaje más conocidas que se han de mencionar son:

1. El aprendizaje significativo.
2. El aprendizaje por descubrimiento,
3. Conductismo.
4. Empirismo

La neurodidáctica afirma que la experiencia produce cambios en la estructura del cerebro, es decir que un aprendizaje puede ser significativo para el individuo si la experiencia es motivante, en palabras de Ausubel (1983) “El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("subsunsor") pre existente en la estructura cognitiva” (p. 2).

Otros de los aspectos de la neurodidáctica es la definición de la plasticidad del cerebro como es capacidad de adaptación, tal como lo menciona Ausubel (1983) “plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información” (p. 1), cuando el alumno modifica sus saberes es a causa de una nueva información que suple o mejora la existente.

Para la neurodidáctica las estrategias de enseñanza deben fomentar la curiosidad del alumno ante los nuevos conocimientos, el estudiante va a modificar sus redes neuronales ante los nuevos descubrimientos, es decir, que “el aprendizaje por descubrimiento, lo que va a ser aprendido no se da en su forma final, sino que debe ser re-construido por el alumno antes de ser aprendido e incorporado significativamente en la estructura cognitiva”. (Ausubel, 1983, p. 3)

El cerebro no se ejercita cuando realiza prácticas monótonas, la mecanización de los aprendizajes es una de estas prácticas, esto inhibe las conexiones neuronales y por lo tanto el desarrollo del cerebro, “el conductismo se basa en los cambios observables en la conducta del sujeto. Se enfoca hacia la repetición de patrones de conducta hasta que estos se realizan de manera automática.” (Mergel, 1998, p. 2)

La neurodidáctica afirma que toda la información ingresa al cerebro a través de los estímulos, tanto internos como externos, para el empirismo la idea central es que el aprendizaje no es innato sino adquirido, define que “la mente, en su inicio, esta vacia de conocimientos y en potencia para conocer lo que os sentidos le presenten” (Daros, 2000. p. 58), ambas afirmaciones coinciden en el conocimiento de las cosas accede a través de los sentidos, pero este no solo se almacena, sino que el cerebro determina la inclusión o exclusión del conocimiento.

Conocer estas teorías del aprendizaje, permiten identificar que la neurodidáctica como disciplina le anteceden algunas investigaciones, con las que guarda una estrecha relación, sin embargo, la neurodidáctica pretende hacer de estos estudios una nueva manera de enseñar, priorizando la motivación, las emociones, la atención, la memoria y la construcción significativa del conocimiento a través conocer las reacciones que tienen el cerebro ante los estímulos positivos.

4. CONCLUSIONES

Cualquiera puede enseñar, pero no cualquiera puede motivar el aprendizaje, es interesante como la neurodidáctica pone a flote la función del cerebro para aprender, como las reacciones químicas y neuronales responden a las emociones y sentimientos.

Ciertamente hay investigaciones previas, teorías del aprendizaje que anteceden a la neurodidáctica, sin embargo, esta disciplina busca no solo crear teoría sobre como aprenden los niños, sino pretende crear un puente entre la función del cerebro y la didáctica que son los métodos y estrategias de enseñanza, hace falta tener más investigación de campo que vaya disipando dudas y aportando nuevas ideas.

Por ello la educación debe evolucionar e incluir en sus estudios el funcionamiento del cerebro y que acciones pueden fortalecer un mejor proceso de enseñanza aprendizaje en las aulas.

El docente solo requiere de buscar ese detonante que motivara a sus alumnos, fomentar la curiosidad, el gusto e interés para aprender algo, conocer el funcionamiento del cerebro hace constar que un ser humano puede aprender durante toda su vida, y por ello es necesario aprovechar esa cualidad del ser humano que siempre está dispuesto a aprender.

5. BIBLIOGRAFÍA

1. Joao Cuesta Rivas. *Neurodidáctica y estimulación del potencial innovador para la competitividad en el tercer milenio*. Localización: Educación y Desarrollo Social, ISSN 2011-5318, ISSN-e 2462-8564, Vol. 3, (Nº. 2), 2009, 28-35. Recuperado de:

file:///C:/Users/IS_RA/OneDrive/Documentos/DOCTORADO/bibliografia/Dialnet-NeurodidacticaYEstimulacionDelPotencialInnovadorPa-5386157.pdf

2. [PANIAGUA G, MARÍA NELA. NEURODIDACTICA: UNA NUEVA FORMA DE HACER EDUCACIÓN. Fides Et Ratio \[online\]. 2013, vol.6, \(n.6\), 72-77, ISSN 2071-081X recuperado de: \[http://scielo.org.bo/pdf/rfer/v6n6/v6n6_a09.pdf\]\(http://scielo.org.bo/pdf/rfer/v6n6/v6n6_a09.pdf\)](#)
3. Ramón Gamó José. (Ponente). (4 de junio de 2020), NeuroPsic (Productor). *Aproximación a la Neurodidáctica: ¿Qué es la neurodidáctica?* [Archivo de video]. de: https://www.youtube.com/watch?v=dTL_oXC-gQU
4. Verónica Benavidez V, Ramón Flores P. La importancia de las emociones para la neurodidáctica, VOL. 14 NÚM. 1 (2019): PUBLICADO: JAN 17, 2019, Recuperado de: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/wimblu/article/view/35935>
5. Jensen Eric. Cerebro y aprendizaje. Competencias e implicaciones educativas. NARCE, S. A. DE EDICIONES, MADRID, 2004. Recuperado de: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=wUWqnQi6meEC&oi=fnd&pg=PA11&dq=como+reacciona+el+cerebro+ante+el+aprendizaje&ots=x8LgP-fkHu&sig=3yv-M3v4U_1ssjQbB8_KCKLy6nE#v=onepage&q=como%20reacciona%20el%20cerebro%20ante%20el%20aprendizaje&f=false
6. De Acevedo Annie. ¿Cómo funciona el cerebro de los niños?, editorial GRIJALBO. 2014. Recuperado de: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=6hdMBAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=como+reacciona+el+cerebro+ante+el+aprendizaje&ots=5z3EbUtxBD&sig=m8eWLA0ONXBaStksKq6v9qyckmg#v=onepage&q=como%20reacciona%20el%20cerebro%20ante%20el%20aprendizaje&f=false>

7. Ausubel David. Teoría del aprendizaje significativo, Fascículos de CEIF, 1983, recuperado de <http://www.educainformatica.com.ar/docentes/tuarticulo/educacion/ausubel/index.html>

8. Mergel Brenda. DISEÑO INSTRUCCIONAL Y TEORÍA DEL APRENDIZAJE, Diseño-Instruc-RPA-B-Mergel, Universidad de Saskatchewan Canadá Mayo, 1998, recuperado de: https://cursa.ihmc.us/rid=1276970728093_63123523_16905/Diseno-Instruccional-y-teoria-aprendizaje.pdf

9. William R. Daros. La construcción de los conocimientos en los niños según el empirismo de John Locke. Invenio: Revista de investigación académica, N°. 4-5, 2000, págs. 57-76. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3330092>