

**TRABAJO DE FIN DE GRADO
DE MAESTRO DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

LA NEUROEDUCACIÓN

ELENA GOPAR RODRÍGUEZ

CURSO ACADÉMICO 2018/2019

CONVOCATORIA: JUNIO

La neuroeducación.

Resumen

Este trabajo realiza una reflexión sobre la importancia de trabajar en las aulas mediante la neuroeducación, para que los maestros y las maestras interesados en el ámbito de la neuroeducación conozcan los beneficios y los diferentes recursos existentes para trabajar y conseguir un aprendizaje óptimo en los alumnos. Para ello, se ha realizado una revisión bibliográfica sobre conocimientos básicos del cerebro y la neurociencia, para que a partir de estos conocimientos podamos adentrarnos en el término “neuroeducación” y “neurodidáctica,” destacando todos los beneficios que tiene llevarla a cabo dentro del aula para los docentes.

En este trabajo, se pueden encontrar las definiciones sobre los términos “neurociencia”, “neuroeducación” y “neurodidáctica”, la importancia que tienen en el área escolar y en la vida del alumnado. Por último, se exponen diferentes recursos y estrategias neuroeducativas para conseguir que los alumnos y alumnas aprendan de forma eficiente.

Palabras clave: neuroeducación, neurodidáctica, recursos, aprendizaje, cerebro.

Abstract

The purpose of this work is for teachers to know and reflect on the importance of working in the classroom through neuroeducation. So that teachers interested in the field of neuroeducation know the benefits and different resources available to work and achieve optimal learning in students. For this, a bibliographical review on basic knowledge of the brain and neuroscience has been carried out. So that from this knowledge we can get into the term "neuroeducation" and "neurodidactic".

Therefore, in this work, you can find definitions about the terms "neuroscience", "neuroeducation" and "neurodidactic", the importance they have in the school area and in the life of the students. Finally, you can also learn about different resources and neuroeducational strategies to get the students to learn efficiently.

Key words: neuroeducation, neurodidactic, means, learning, brain.

Índice

1. Introducción.	Pág. 1
2. El cerebro “creador” de la neurociencia y la neuroeducación.	Pág. 3
2.1. El cerebro	Pág.3
2.2. Neurociencia	Pág. 5.
2.3. Neuroeducación	Pág. 6
2.4. Neuroarquitectura.	Pág. 8.
3. Neurodidáctica.	Pág.11
4. Conclusiones	Pág. 16

Referencias bibliográficas

1. Introducción

La educación siempre ha tenido una gran importancia para la sociedad y con el paso del tiempo ha ido evolucionando con la aparición de diferentes técnicas y métodos de enseñanza. La neurociencia ha “creado” diferentes disciplinas como la “neuroeducación”. Esta disciplina trata de mostrar la importancia que tiene conocer nuestro propio cerebro para que de esta manera, se puedan resolver todas aquellas cuestiones sobre el aprendizaje de las que aún no tenemos respuestas y conseguir así poder mejorar todas aquellas dificultades que posee el alumnado a la hora de aprender. La neuroeducación contempla a cada alumno como “diferente”, con un ritmo de aprendizaje distinto y unas necesidades específicas heterogéneas. Sin duda alguna, la neuroeducación es un método de enseñanza que todos los docentes deberían conocer y llevar a cabo dentro del aula. Por ello, este trabajo se centrará en la neuroeducación, en su conocimiento y en cómo trabajarla con los niños para conseguir una educación y un aprendizaje de calidad para todos a pesar de cualquier diferencia que puedan tener entre ellos.

Como se ha mencionado anteriormente, la neuroeducación tiene una gran importancia dentro de la educación, ya que busca conocer a través del cerebro, cómo enseñar y la manera más eficiente para que el alumnado aprenda con facilidad, tratando que los alumnos se sientan interesados con lo que están aprendiendo, despertando emociones, buscando métodos dinámicos, que les apasionen, ya que como dice Francisco Mora: “Solo se puede enseñar a través de la alegría”, “la emoción es el vehículo que transporta las palabras y su significado”. Esta afirmación sería difícil de conseguir si los docentes no sintiesen pasión por su trabajo, por ello, es necesario que se emocionen enseñando, siendo conscientes del poder que tienen mientras enseñan, que a través de lo que ellos instruyen pueden cambiar y transformar los cerebros de los niños. Si el profesorado se siente emocionado mientras enseña, buscará maneras adecuadas para despertar esa misma emoción en el alumnado, captando de esta forma su interés durante el proceso de aprendizaje. Si el profesorado no es capaz de despertar emociones en sus alumnos, difícilmente conseguirá que adquieran un aprendizaje óptimo.

Por todo esto, para lograr conseguir un buen aprendizaje en el alumnado es necesario conocer las diferencias que pueden existir dentro de un aula a la hora de enseñar como, por ejemplo, conocer bien a cada niño o niña, conocer la situación en la que se encuentran, si poseen alguna necesidad educativa específica (NEE) o alguna necesidad específica de apoyo educativo (NEAE) o no, su situación familiar, las diferencias entre los distintos alumnos y alumnas,

aceptar que el ritmo de aprendizaje de cada persona nunca será el mismo y que cada alumno posee carencias diferentes en el aprendizaje. También es importante crear un ambiente cómodo dentro del aula y conocer qué estímulos trabajar dentro de ella, como pueden ser diferentes técnicas de aprendizaje como las clases invertidas, la distribución del aula, la forma de trabajo cooperativo o individual, enseñar y aprender mediante recursos TIC como socrative, kahoot!, etc.

En definitiva, el objetivo principal que busca la neuroeducación es conseguir, a través del cerebro las respuestas que necesitamos para poder dar un buen aprendizaje a cada alumno a pesar de sus necesidades, buscando buenos recursos y apoyos para conseguirlo. Pero esto no se puede conseguir sin ser conscientes de la importancia que tiene el cerebro en la vida de las personas y tampoco sin conocer adecuadamente el funcionamiento del mismo. Por ello, es necesario que todo el equipo docente adquiriera una buena formación sobre este órgano tan complejo y sobre la neuroeducación, ya que ello conseguiría eliminar o reducir la enseñanza tradicional basada únicamente en pizarra y tiza, introduciendo y despertando de esta manera la emoción y pasión de los niños a la hora de aprender, involucrando a los pupilos en su aprendizaje de manera activa, permitiendo que se hagan preguntas, trabajar a través de actividades, juegos para así conseguir el interés del alumno, como bien decía Benjamin Franklin: "**Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo**". Por ello es importante también conocer a nuestros alumnos, para saber de qué manera podemos despertar en ellos el interés mientras damos una sesión en el aula. Si los docentes se pararan a conocer profundamente a sus alumnos podrían mejorar mucho su rendimiento escolar.

2. El cerebro “creador” de la neurociencia y la neuroeducación

2.1. El Cerebro.

El siglo en el que nos encontramos se considera “*La Era del Cerebro y la Neurociencia*” debido a los grandes descubrimientos que han ido surgiendo gracias a la aparición de las técnicas de imagen. Por ello, no podemos olvidar mencionar al gran órgano que posee nuestro cuerpo, el cerebro. Como menciona Francisco Mora en su libro *Solo se aprende aquello que se ama* : “El cerebro es el encargado de expresar la conducta, el lenguaje, el pensamiento y los sentimientos, sino como órgano mismo en su contexto biológico” (Mora. 2017 p. 37)

Nuestro cerebro se encuentra encerrado en un “hueco” totalmente oscuro sin ningún tipo de contacto directo con el exterior, la realidad. Toda la información que recibe es a través de los sentidos como, por ejemplo, la vista o el oído (Gavilán. 2012 p. 75). Este órgano es totalmente plástico, es decir, no es un órgano estático ya que aprende y cambia. Tiene la capacidad de cambiar continuamente a lo largo de toda nuestra vida gracias a las experiencias vividas por el individuo. La plasticidad permite que nuestro cerebro pueda ser modificado mediante el aprendizaje, los pensamientos y la experiencia, esto permite que se puedan crear unos hábitos diferentes o bien crear otros distintos a los que ya tenemos. La plasticidad cerebral nos permite aprender a lo largo de toda nuestra vida. (Mora. 2017 p. 34)

Por ello, es el órgano más complejo que posee nuestro cuerpo. Tenemos casi cien mil millones de neuronas, las cuales se encuentran todas en uso. A través de las sinapsis (tenemos al menos cien billones de sinapsis), todas las neuronas se comunican entre ellas creando conexiones, estas conexiones consiguen comunicarse mediante las señales eléctricas y químicas que forman las sinapsis, permitiendo que podamos hacer algo tan sencillo como mover un dedo, caminar, reflexionar, etc. Las ideas, pensamientos y los comportamientos son el resultado de las distintas conexiones que se realizan entre las neuronas. Esta comunicación puede fortalecerse o debilitarse por las actividades que realiza el individuo como, por ejemplo, el ejercicio (mental o físico), el aprendizaje o el consumo de drogas.

F. Mora (2017) menciona:

“Conocer que los cambios sinápticos del cerebro son resultado de la enseñanza que reciben sus alumnos puede ya transformar la actitud de muchos maestros y producir en

ellos un tono diferente, emocional y cognitivo, en la que pueden ver la enseñanza”.
(Mora. 2017 p. 33)

Por otra parte, es necesario mencionar que nuestro cerebro se va desarrollando a lo largo de nuestra vida hasta que cumplimos los 30 años. Este desarrollo comienza en la parte trasera de nuestro cerebro y termina en la parte delantera, donde se encuentra nuestro lóbulo frontal el cual se encarga de gestionar las funciones ejecutivas, como el control de los impulsos, el juicio o la empatía. Tal y como afirma la neuróloga F. Jensen (2018):

“Los adolescentes tienen áreas emocionales muy activas porque éstas se encuentran en la parte trasera del cerebro, más o menos donde las orejas, forman parte del sistema límbico. Así que tenemos: las emociones, sexualidad, riesgo, recompensa, deseo... Todo eso está situado en esta área. Todo esto está muy bien conectado en la adolescencia. Pero sin la capacidad del lóbulo frontal para devolver las señales que controlan un impulso y dicen: “mala idea, no lo hagas”, “Quizás no deberías hacer esto” (...) El adolescente tiene el lóbulo frontal, pero no tiene esa conectividad tan rápida debido a que la mielinización todavía no ha finalizado. Esto permite que los adolescentes tengan niveles altos de conducta exploratoria.”

No existen dos cerebros iguales, ya que cada uno de ellos es único a pesar de que su anatomía y funciones son las específicas del ser humano. Por otra parte, el ritmo de desarrollo y aprendizaje de cada persona es diferente, esto es debido a la historia genética y al ambiente en el que la persona se va desarrollando a lo largo de su vida. Cuando aprendemos, nuestro cerebro busca los significados mediante patrones, primero los detecta, seguidamente los aprende y por último, busca un sentido para poder llevarlo a cabo.

El cerebro está formado por la llamada “corteza cerebral”, que se encuentra fragmentada en dos “hemisferios” los cuales poseen funciones totalmente diferentes entre ellos. El hemisferio derecho se encarga de realizar relaciones entre el tiempo y lugares. Es el hemisferio “artista” ya que también es el que trabaja cualidades como el ritmo, la música, las imágenes, los dibujos. Es el hemisferio “creador” que se encarga de trabajar bajo la atención dispersa y de manera inconsciente. Por otro lado, nos encontramos con el hemisferio izquierdo que se encarga de la parte más analítica. Trabaja el lenguaje, las matemáticas, la lógica mediante

una atención focalizada y consciente. Ambos hemisferios trabajan de manera conjunta, “en equipo”, es decir, se encuentran constantemente intercambiando información.

Por último, podemos conocer algunos estilos y hábitos de vida para conseguir un cerebro joven y sano, tal y como afirma Francisco Mora (2010):

“Comer menos y mejor; hacer ejercicio físico de forma regular “Mens sana in corpore sano.”; hacer ejercicio mental a diario; viajar; no vivir solo “Somos seres sociales”; No al estrés ante determinadas situaciones; No fumar; Dormir bien ; Evitar el apagón emocional; Dar sentido a la vida ; La felicidad de las pequeñas cosas “Ser viejo, sano y de mente clara, es un privilegio”.

2.2. Neurociencia.

Antes de hablar sobre el término “neuroeducación” y todo lo que ello conlleva es necesario comenzar preguntándonos qué es la neurociencia.

La neurociencia trata el estudio del sistema nervioso, principalmente el estudio del cerebro y sus funciones. Trata de comprender y estudiar las funciones que tienen las aproximadas 86 mil millones de neuronas que posee nuestro cerebro y las conexiones que existen entre ellas a través de las sinapsis.

La tarea central de la neurociencia se basa en tratar de explicar cómo trabajan las células nerviosas que poseemos en el encéfalo para crear la conducta y por otro lado, cómo estas mismas células se encuentran influidas por el medio ambiente incluyendo los comportamientos del resto de individuos. La neurociencia trata de dar respuesta a cómo funcionan nuestros propios pensamientos, comportamientos, sentimientos y de cómo nos influyen por las experiencias, relaciones sociales, la alimentación y las situaciones que vivimos diariamente. Todos los avances que logran conseguir permiten tener una mayor comprensión y responder a grandes cuestiones para los educadores.

La neurociencia es un campo activo multidisciplinar en el que trabajan multitud de profesionales como, por ejemplo, psicólogos, químicos, genetistas y científicos. Esto permite tener un conocimiento mucho más amplio sobre nuestro cerebro. Por ello, hay que entender la neurociencia como una ciencia que aporta nuevos conocimientos al educador con el fin de facilitar el fundamento científico para innovar y transformar la práctica pedagógica. Gracias a este campo multidisciplinar podemos conocer qué debemos y qué no debemos hacer para

conseguir el mejor desarrollo de nuestros niños, niñas y de nosotros mismos. Sin embargo, todo lo que se estudia en la neurociencia no puede aplicarse en la educación, pero sí que se pueden establecer criterios válidos para encontrar los aspectos más relevantes y encajarlos en el nivel de análisis adecuado y de fácil comprensión para la educación.

Dentro de las neurociencias podemos encontrar diferentes disciplinas como la neuroeducación, la neuroeconomía, neurofilosofía, neuromarketing, neuromanagement, neuroarquitectura, etc. Las neurociencias son totalmente necesarias ya que conocer cómo funciona nuestro cerebro facilita la capacidad de entender más fácilmente cómo nos sentimos y cómo sacar el máximo rendimiento de nosotros mismos. También nos beneficia a la hora de usar técnicas en nuestro trabajo para rendir más eficazmente.

2. 3. Neuroeducación.

Cuando la neurociencia y la educación se unen forman el término denominado “neuroeducación”. La neuroeducación tiene como meta conocer más profundamente la relación que existe entre el cerebro y el aprendizaje, de manera que se pueda conocer cómo es el cerebro y la manera que tiene de aprender, procesar, registrar y retener la información. A partir de este conocimiento el educador podrá llevar a la práctica nuevas propuestas de enseñanza y experiencias de aprendizaje permitiendo que las actividades puedan ser plasmadas de manera dinámica y motivadora consiguiendo que tengan sentido y significado para el alumnado. La neuroeducación trata de mejorar el proceso de aprendizaje a través de nuevas metodologías, recursos y estrategias basadas en el cerebro.

Como se ha mencionado anteriormente, también podemos encontrar términos derivados de la neurociencia como, por ejemplo, la neurocultura y la neurodidáctica. Estos términos se encuentran estrechamente relacionados con la neuroeducación ya que al igual que en la neurociencia, la neuroeducación tiene que profundizar en estos temas para conseguir mejorar el sistema educativo.

Para que el término de “neuroeducación” adquiera firmeza en este trabajo me dispongo a citar distintas definiciones plasmadas en artículos y libros sobre este concepto:

“La neuroeducación es una visión de la instrucción y la educación basada en los conocimientos acerca de cómo funciona el cerebro [...] trataría de construir una

educación fundamentada no solo en la observación e interpretaciones “humanísticas” sino también y sobre todo en datos objetivo, en evidencias contrastadas sobre el desarrollo del cerebro y la conducta humana” (Mora. 2017 p. 29)

“Neuroeducación es la nueva interdisciplina o transdisciplina que promueve una mayor integración de las ciencias de la educación con aquellas que se ocupan del desarrollo neurocognitivo de la persona humana” (Antonio Battro. Citado en “Integrando la neuroeducación al aula”. M. Carminatti De Limongelli y L. Waipan, p.8.)

“Neuroeducación es tomar ventaja de los conocimientos sobre cómo funciona el cerebro integrados con la psicología, la sociología y la medicina en un intento de mejorar y potenciar tanto los procesos de aprendizaje y memoria de los estudiantes como enseñar mejor en los profesores”. (Mora. 2017 p. 29)

“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.” (Anna Lucía Campos.)

“Neuroeducación significa no solo una nueva aproximación a la enseñanza que ayude a potenciar y mejorar habilidades y talentos, sino también, y de modo importante, a detectar déficits en los niños a pie de aula que incapacitan o reducen sus capacidades para leer, escribir, hacer números o aprender una determinada materia, así como prevenir, reducir o mitigar todas aquellas consecuencias de vivir en ambientes estresantes y negativos o de constante amenaza, con lo que adquieren hábitos que influyen también de manera negativa en el desarrollo normal de sus cerebros”. (Mora. 2017 p. 33)

La neuroeducación apunta a conocer las herramientas necesarias para enseñar de una manera mucho más eficiente en cualquier centro educativo, partiendo de las escuelas hasta la propia universidad. También puede ayudar a la hora de localizar las herramientas más eficaces para encontrar dificultades neurológicas y psicológicas, aunque sean dificultades ligeras, que frenen o entorpezcan en los niños y las niñas la capacidad de aprender fácilmente en la escuela.

Por último, no podemos olvidar los instrumentos para conseguir convertir a las personas en ciudadanos críticos, a través de la obtención de un equilibrio entre la emoción y la cognición.

La neuroeducación trata de definir las diferentes etapas en el desarrollo al igual que aquellos tipos de enseñanza que mejor encajen en cada periodo en base a la maduración de los circuitos repartidos por el cerebro y que codifican para determinados destinos. Los maestros deben tener la motivación de lo que consiguen que pase en el interior de los niños en los procesos de aprendizaje, como bien dice el neurólogo Francisco Mora (2017):

“Solo la idea puesta en la cabeza del maestro, de que lo que enseña tiene la capacidad de cambiar los cerebros de los niños en su física y su química, su anatomía y su fisiología, haciendo crecer una sinapsis o eliminando otras y conformando circuitos neuronales cuya función se expresa en la conducta cambia ya la propia percepción que el maestro tiene de la enseñanza” (Mora. 2017 p. 32).

2.4. Neuroarquitectura

Como se mencionaba anteriormente, una de las disciplinas formadas por la neurociencia es la neuroarquitectura, es una parte de la neurociencia que se encarga de estudiar cómo el lugar arquitectónico puede influir en el estado de ánimo. Trata de conocer cómo tiene que ser el diseño del espacio para reducir el estrés, la ansiedad o la depresión y mejorar el bienestar de las personas. Esta disciplina es fundamental para la neuroeducación y necesaria dentro de una escuela ya que las técnicas, recursos o ambiente que se mencionarán a continuación fomenta el aumento de un mejor aprendizaje dentro del aula. El clima emocional es muy importante a la hora de aprender, sin embargo, también influye significativamente el entorno en el que los alumnos y alumnas aprenden ya que afecta a nuestro cerebro.

Según Prakash Nair (2016) existen cuatro criterios necesarios para que un centro educativo esté bien diseñado:

2. **Que sea acogedor:** la conducta que el alumnado tiene en la escuela, en gran parte, tiene relación con lo que el edificio transmite.
3. **Que sea versátil:** el edificio de un centro educativo tiene que ser ágil. Es necesario que el centro sea capaz de aportar ambientes con la capacidad de satisfacer la diversidad de necesidades y aprendizajes del alumnado.

4. **Que sustente diversas actividades educativas:** algunas partes del edificio deben de estar diseñadas con el fin de fomentar varias actividades educativas, como pueden ser las zonas comunes de uso flexible. Otras áreas deberían crearse para insertar actividades específicas, como la obra de teatro experimental.
5. **Que traslade mensajes positivos:** El diseño del espacio educativo en el que se encontrará el alumnado debe tener la capacidad de beneficiar la creación de ambientes emocionales positivos, facilitando el aprendizaje.

Es necesario que los centros escolares posean una buena arquitectura, diseño y condición física ya que forma parte de la innovación educativa. Rosa Bosch explica: *“El objetivo no es crear espacios bonitos, sino que contribuyan al cambio”*. Algunos de los factores que intervienen en la esfera neuronal y en los procesos cognitivos, emocionales o conductuales son:

- **El mobiliario.**

Según Nair (2016), para que una escuela posea un diseño adecuado, es necesario que se encuentre dotado de un aspecto cambiante en función de las necesidades educativas del alumnado. Para ello, la presencia de diferentes espacios como talleres, estudios, laboratorios son indispensables ya que facilitan tanto el aprendizaje individual como el colectivo. Espacios en los que el alumnado pueda cooperar activamente con sus compañeros, aunque también es importante la cooperación con el profesorado.

El uso de escritorios de pie consigue importantes mejoras en pruebas de medición sobre el funcionamiento ejecutivo de los alumnos y alumnas.

- **La iluminación.**

Un aula escolar con una buena iluminación natural y con vistas al exterior potencia beneficios a la hora de concentrarse mientras realizan sus tareas y en el bienestar emocional y físico del alumnado. En un estudio en el que más de 21.000 alumnos participaron, todos los que estudiaron con una buena iluminación obtuvieron un 20% por encima de los resultados que sacaron aquellos alumnos que estudiaron con una calidad baja de iluminación en una prueba matemática.

- **Temperatura, ventilación y sonido.**

Según las investigaciones de Lewinski (2015) la temperatura adecuada para beneficiar el aprendizaje se encuentra comprendida entre los 20 y los 23°C. En cuanto a la humedad, debería rondar el 50%. Con respecto a la ventilación, se ha comprobado que una mala calidad del aire, producida, por ejemplo, por la contaminación puede llegar a perjudicar el desarrollo cognitivo de los más pequeños. El sonido puede afectar en el desempeño de las tareas que realizan.

- **Color y decoración.**

En el aula, una composición de paredes blancas o de colores claros con decoraciones, accesorios como, por ejemplo, pantallas, pósters, muebles, etc. De colores brillantes colabora en el desarrollo del aprendizaje. En la práctica se puede emplear colores más divertidos en diferentes lugares del aula lo que permite un trabajo más creativo, aunque el color también depende de la edad del alumnado. Para el alumnado más pequeño los colores primarios les resulta más estimulantes (para escaleras y pasillos). En cuanto a la decoración, para conseguir una estimulación adecuada, es necesario conseguir una decoración que no sea excesiva y tampoco nula, es decir, buscar el término intermedio.

3. Neurodidáctica.

Otra de las disciplinas que nos aporta la neurociencia es la llamada “neurodidáctica”. La palabra neurodidáctica se compone por la unión entre: “Neuro” y “didáctica” que significa “neurología” y “metodologías de aprendizaje” unidas. A pesar de que este término se suele asociar únicamente a la adquisición de conocimientos académicos, sin ser conscientes de que estos conocimientos se verán influidos y modificados por elementos humanos que tal vez no percibimos regularmente. Existen muchos más aprendizajes que el de las matemáticas, historia, lengua, inglés o cualquier otra materia escolar, por ello, también podemos aprender a relacionarnos, a comunicarnos, respetarnos, a convivir en sociedad, a amar y a “vivir”.

Por ello, la neurodidáctica no se centra únicamente en los conceptos o los contenidos que van a impartir ya que también se encarga de profundizar en conocer el estado de la persona que comenzará a aprender, apoyándole a conseguir que adquiera habilidades personales, actitudes y aptitudes que hagan mucho más fácil el proceso de aprendizaje. Por otro lado, la neurodidáctica también se centra en las maneras en que se muestran los contenidos, seleccionando la forma en la que le resulte más sencilla para la asimilación, memoria e integración.

Por lo tanto, una buena definición de lo que es la neurodidáctica podría ser: *“Aplicación de conocimientos acerca de cómo funciona el cerebro y de cómo intervienen los procesos neurobiológicos en el aprendizaje, para ayudar a que éste sea más eficaz y óptimo”*. Forés, A. (2009).

Sin embargo, actualmente seguimos viviendo ante un sistema educativo muy primitivo, esto es debido a la lucha en la que nos encontramos para conseguir conocer mucho mejor a nuestro cerebro y de esta manera averiguar cómo funciona durante el aprendizaje. Sin embargo, todo aquello que ya conocemos sigue sin aplicarse y es por ello que aún queda mucho por avanzar. Para llevar a cabo esta disciplina de una manera adecuada, es necesario seguir una serie de principios para mejorar el aprendizaje de los alumnos. Estos principios son los siguientes:

- Es necesario que durante el aprendizaje el alumno tenga un **papel activo**.
- Respetar los diferentes niveles de cada alumno.
- El alumnado debe ser protagonista del proceso de aprendizaje.
- Para conseguir un aprendizaje óptimo se necesita explorar, razonar, comprender. Hay que ir más allá de las explicaciones.
- Provocar **emociones** en el alumnado durante el aprendizaje.

Tras conocer estos principios tan importantes a la hora de impartir una clase, es necesario conocer los diferentes recursos que se pueden utilizar dentro de un aula. Por ello, algunos de los métodos que lleva a cabo la neurodidáctica para facilitar los aprendizajes en el aula son:

1. Clase invertida
2. Grupos reducidos y aprendizaje cooperativo.
3. Papel activo del alumnado en el aprendizaje.
4. Cada alumno tiene su propio ritmo de aprendizaje.
5. Formas más rápidas, esquematizadas e interactivas de exponer la información.
6. Clases flexibles, en la metodología, agrupación, horarios y métodos de trabajo. Dinámicas basadas en el aspecto lúdico.
7. Método específico para cada alumno.

El método en el que un profesor transmite los conocimientos de manera tradicional a sus alumnos (el profesor explica y los alumnos atienden) sigue predominando en la mayoría de los centros educativos. Esta forma de impartir las clases en las aulas asume que todos los alumnos aprenden de la misma manera y al mismo ritmo, esta afirmación es totalmente falsa ya que todas las personas poseen un ritmo de aprendizaje diferente. Por lo tanto, la mejor manera de atender la diversidad de cada alumno es utilizar metodologías inductivas como, por ejemplo, el aprendizaje basado en la cooperación, en proyectos, poniéndole retos al alumnado, etc. Esto consigue que el profesor pase de ser un instructor para ser un guía en el aprendizaje de los niños. Las metodologías inductivas no solo beneficia la rapidez en el aprendizaje, sino que también favorece los resultados académicos y la asistencia del alumnado. Esto ha sido demostrado en un metaanálisis de 225 estudios en el que compararon las metodologías activas con la metodología tradicional (Freeman 2014). El método tradicional es importante llevarlo a cabo en la escuela, pero no podemos olvidar recurrir al resto de metodologías activas. Por ello se han creado multitud de metodologías inductivas híbridas como, por ejemplo, el *peer instruction* (“instrucción entre pares”) o el *flipped learning* (“aprendizaje invertido”).

- **Peer instruction:** ideado por Mazur, es un método de enseñanza interactiva. Se invierte la metodología tradicional con los deberes de casa. Los alumnos consultan sus apuntes antes de la hora de clase y se familiarizan con ellos, y durante la clase se dedican a

analizar y discutir sobre lo que el profesor va planteando.

Seguidamente, dentro de un aula se pueden crear muchas experiencias de aprendizaje diferentes a través del uso de múltiples herramientas con una gran utilidad como, por ejemplo:

- **Duolingo:** Permite el aprendizaje de un nuevo idioma. Cada alumno va ganando puntos a medida que va consiguiendo retos o traduciendo contenidos.
- **ClassDojo:** Le da la posibilidad al profesor de gestionar el comportamiento del alumnado a través de positivos y negativos.
- **Edmodo:** Plataforma que simula ser una red social que facilita la relación entre los alumnos y permite guardar sus puntuaciones.
- **Classcraft:** Permite que los alumnos ganen puntos de experiencia cuando realizan correctamente la tarea, pero también pueden perderlos por el comportamiento.
- **Goalbook:** El profesor puede acceder en los perfiles del alumnado para ver los objetivos que tienen y gestionar el proceso de aprendizaje de cada uno de ellos.
- **Kahoot!:** Aplicación en formato juego-aprendizaje diseñado para hacer cuestionarios, juegos y para interactuar con el alumnado.
- **Socrative:** Permite hacer test y aumentar la participación del alumnado a través de juegos y ejercicios mediante tablets, ordenadores, móviles.

Existen multitud de recursos interactivos con los que trabajar en el aula con los alumnos de una manera más dinámica y lúdica. Conseguir que cada alumno se sienta protagonista de su propio aprendizaje es un reto para los profesores, tratar que “aprendan haciendo” (*learning by doing*) antes de comenzar a explicar el aprendizaje. Este tipo de juegos o recursos consiguen activar el sistema de recompensa cerebral que se encuentra asociado a la motivación intrínseca de los niños. A través de estas técnicas se consigue llegar al camino del “verdadero aprendizaje”.

Por ello, el uso de la gamificación dentro del aula es importante y necesario para conseguir un aprendizaje de calidad. La gamificación se basa en crear historias que agregan elementos y mecánicas de juegos consiguiendo de esta manera, que el alumnado sea el verdadero protagonista de su aprendizaje. La gamificación trata de motivar a todo el alumnado en el proceso de aprendizaje de una manera lúdica y gratificante para ellos. Oriol Ripoll (2015) el especialista en juegos sugiere que existen cuatro elementos básicos que tiene que tener un buen proceso de gamificación:

1. **Objetivo.** Es necesario que todas las actividades que el profesorado vaya a realizar tengan un objetivo, qué es lo que se quiere conseguir y por qué queremos gamificar esa actividad.
2. **Narrativa.** Crear una buena historia para que el alumnado se interese y tome atención. El comienzo es la oportunidad clave para despertar el interés en los niños, encender esa chispa del aprendizaje y motivarles.
3. **Dinámicas.** Tenemos que tener claro la organización y cómo queremos trabajar con nuestros alumnos, de manera individual o cooperativamente, si vivirán la historia en primera o tercera persona, los tipos de actividades que queremos trabajar.
4. **Mecánicas.** Los procesos que harán que progresen y que integre al alumnado en la historia motivándolos. Hay que marcar a los alumnos retos, recompensas y objetivos que ellos se puedan proponer para conseguirlo al ritmo que necesiten.

Por otro lado, no podemos olvidarnos de la importancia de la cooperación en el aula. Una de las estrategias que podemos utilizar para fomentar la cooperación dentro de la clase entre el alumnado es realizar “tutoría entre iguales” que se basa en que cuando un alumno no haya entendido lo que el profesor ha explicado, el maestro le pedirá a un alumno, que sí lo haya entendido, que se lo explique a su compañero. Esta situación favorece el aprendizaje de los estudiantes al igual que puede resultar beneficioso cuando un alumno con trastorno de aprendizaje o conductual actúan como tutores de otros alumnos más pequeños. Estos beneficios se consiguen gracias a los circuitos cerebrales de recompensa, los cuales actúan en procesos vinculados a la motivación individual y en las relaciones interpersonales. A la hora de poner esta técnica en práctica se ha confirmado que cuando se le pide a un alumno que aprenda algo para posteriormente explicárselo a su compañero retiene mucha más información que la que se adquiere para realizar un examen.

Esta estrategia se perfecciona cuando se efectúan dos condiciones (Sigman, 2015):

1. “El que enseña ensaya y pone a prueba su conocimiento, lo que le permite detectar errores y generar nuevas ideas”.
2. “El que enseña establece analogías o metáforas y relaciona los diferentes conceptos a través de la narrativa que va creando”.

Esto es totalmente efectivo para los alumnos que piensan que únicamente pueden aprender individualmente o mediante las formas tradicionalmente.

No podemos olvidarnos de la importancia que tiene la creatividad dentro del aula, por eso los especialistas en la creatividad y su puesta en práctica, Beguetto y Kaufman (2014) han indicado cinco pasos a seguir para mejorar la creatividad dentro del aula:

1. Integrar la creatividad en las tareas diarias:

- Las actividades deben permitir que el alumnado pueda crear ideas, redefinir problemas, poner en práctica analogías, buscar alternativas.

2. Ofrecer oportunidades que faciliten la propia elección, imaginación y exploración:

- Las tareas deben permitir que el alumnado pueda llevar a la práctica sus propios procesos de resolución, crear resultados diferentes y facilitar la cooperación.

3. Avivar la motivación intrínseca del alumnado:

- Conseguir que el alumnado se interese por los aspectos intrínsecos de cada tarea, que se pregunten ¿por qué esta tarea es interesante?, evitando así que se interesen más por los aspectos extrínsecos que sería, por ejemplo, la nota de esa tarea.

4. Crear un entorno de aprendizaje creativo:

- Aplicar la creatividad en situaciones cotidianas para que los alumnos puedan entender la importancia del aprendizaje.

5. Formar y enseñar la creatividad dentro del aula:

- El profesor tiene que ser un ejemplo a seguir e inspirar a los alumnos con el uso de la enseñanza creativa.

Todas estas estrategias se pueden conseguir mediante de actividades, proyectos y la incorporación de las artes en el currículo, incidiendo en cómo y por qué se utilizan. Para evaluar la creatividad es bueno seguir los siguientes criterios:

- **Fluidez:** muchas ideas.
- **Flexibilidad:** Pensar diferentes maneras de proceder.
- **Originalidad:** Aspectos únicos.
- **Elaboración:** Pensar complementos a la idea que ha tenido.

4. Conclusiones.

La neuroeducación tiene un papel único y necesario dentro de las escuelas y de todo el sistema educativo actual. Por ello, los maestros y maestras de cada centro debería tener un conocimiento sobre este tipo de ciencia ya que como se menciona a lo largo de este trabajo, a través de la neuroeducación y la neurodidáctica se puede conseguir que el alumnado adquieran aprendizajes de calidad. Comenzar a dejar de centrarnos únicamente en los contenidos teóricos y tratar más la enseñanza partiendo de las emociones que generamos en el alumnado.

La educación necesita un profesorado innovador que busque técnicas de aprendizaje adecuadas y gracias a la elaboración de este trabajo he aprendido que a través del uso de la neuroeducación un alumno aprende más y mejor gracias a las diferentes metodologías que podemos encontrar para cualquier área de aprendizaje. La gamificación, las clases invertidas, el uso de las TIC, la creatividad, las emociones, existe un sin fin de recursos que se puede y se deben utilizar dentro del aula, para conseguir que a través de ellos se despierten emociones en el alumnado ya que como dice Francisco Mora: “Solo se aprende aquello que se ama”.

En definitiva, hay que insistir dentro del aula en el valor de la educación emocional, fomentar que las enseñanzas y los aprendizajes fomenten este sentimiento y así conseguir todos los beneficios que puede llegar a transmitir dentro y fuera de una escuela, consiguiendo que el alumnado quiera y le guste asistir al colegio y aprender.

Creo que la neuroeducación es capaz de cambiar la perspectiva de pensamiento de cualquier profesor dentro de un aula. Es capaz de transmitir la necesidad de abrir las mentes a la hora de impartir las clases, conocer el cerebro de los más pequeños para así entender cómo actúan, el por qué son como son y a partir de ahí trabajar con ellos partiendo de la diversidad de cada uno de ellos, ya que no existen dos cerebros iguales y cada alumno tiene una necesidad o dificultad distinta y conseguir obtener el máximo potencial del alumnado.

Considero que debería de ser obligatorio que en el grado de maestro existiese una asignatura dedicada a la neuroeducación para que todos tengamos un conocimiento básico sobre el cerebro, cómo funciona, los elementos que lo componen, como se desarrolla, como influye en la edad a lo largo de nuestra vida, por qué actuamos de una manera y no de otra, cómo aprende, recuerda, memoriza, etc. Con el fin de que los futuros docentes entiendan y

comprendan la necesidad de la educación a partir de la neuroeducación y la neurodidáctica, todos los beneficios que se puede conseguir y que al fin y al cabo este tipo de educación es la que puede cambiar y crear una gran sociedad para el futuro. Y de esta manera poder “romper” con todos aquellos docentes que no creen en los nuevos métodos de enseñanza, que no quieren ni siquiera aprenderlos ni conocerlos para trabajarlos dentro del aula.

Como conclusión final, considero que la puesta en práctica de la neuroeducación dentro del aula puede conseguir en un futuro una gran sociedad, ya que su puesta en práctica conseguiría una sociedad buena tanto intelectualmente como emocionalmente, capaces de conocerse a ellos mismos y entender el por qué son como son. Los maestros tienen el poder de cambiar la sociedad en este sentido, cambiando las mentes de las personas y fomentando una educación de calidad, de manera más divertida y emocionante que la educación que se ha ido ejerciendo desde muchos años atrás, por ello creo que todo el profesorado debería innovarse en las metodologías y dejar de centrarse únicamente en “la pizarra y la tiza”.

Referencias bibliográficas

Bransford, J., Brown, A. y Cocking, R. (2003) *How People Learn. En Brain, Mind, Experience, and School*. National Academy Press

C. Guillén J. (2017). *Neuroeducación en el aula. De la teoría a la práctica*. Jesús C. Guillén

Campos A. (2014). *Los aportes de la neurociencia a la atención y educación de la primera infancia*. Bolivia. Cerebrum Ediciones. Recuperado de: https://www.unicef.org/bolivia/056_NeurocienciaFINAL_LR.pdf

De la Barrera M. L. y Donolo D. *Neurociencias y su importancia en contextos de aprendizaje*. Revista digital universitaria. Recuperado de: <http://www.revista.unam.mx/vol.10/num4/art20/int20.htm>

De Limongelli C. y Waipan L (2012) *Integrando la neuroeducación al aula*. P.8. Argentina. Bonum.

Forés A. (2019). *Descubrir la neurodidáctica. Aprender desde, en y para la vida*. Barcelona: Editorial UOC

Freeman S. (2014): “Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics”. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111 (23), 8410-8415.

Gavilán J. (2013) *Cerebro, mente y conciencia. Mecanismos cerebrales de la identidad personal*. P. 75 Biblioteca Nueva. Manuales Universidad. *Journal of Environmental Research and Public Health* 13(1): 59.

Lewinski P. (2015): “Effects of classrooms’ architecture on academic performance in view of telic versus paratelic motivation: a review”. *Frontiers in Psychology* 6 (746)

Lieberman, M. D. (2013). *Social: Why our brains are wired to connect*. Oxford University Oress.

Mehta R. K., Shortz A. E., Benden M. E. (2016): “Standing up for learning: a pilot investigation on the neurocognitive benefits of stand-biased school desks”. International

Mora. F. (2017). *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama*. Alianza Editorial.

Nair, Prakash (2016). *Diseño de espacios educativos: Rediseñar las escuelas para centrar el aprendizaje en el alumno*. SM.

Pizarro B (2003) *Neurociencia y Educación*, pág 19. Madrid. La Muralla

Rodríguez C. (2019). *La neurodidáctica: el nuevo paradigma de la educación*. Educa y aprende. Recuperado de: <https://educayaprende.com/neurodidactica/>

Webgrafía:

“Envejecer con un cerebro sano”. Recuperado de: <https://www.lavanguardia.com/estilos-de-vida/20120106/54243582830/envejecer-con-un-cerebro-sano.html>

“¿Cómo aplicar la neurociencia en el aula?” Recuperado de: www.hablemosdeneurociencia.com/aplicar-la-neurociencia-aula/

“Neuroeducación en las aulas: cómo despertar la emoción por aprender”. Recuperado de: <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/la-neuroeducacion-llega-a-las-aulas/25482.html>

“Descifrar el cerebro nos permitirá educar mejor”. Recuperado de: <https://aprendemosjuntos.elpais.com/especial/descifrar-el-cerebro-nos-permitira-educar-mejor-rafael-yuste/>

“Diez elementos clave en la acción educativa”. Recuperado de: <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2017/11/08/diez-elementos-clave-en-la-accion-educativa/>

“ENTREVISTA A FRANCISCO MORA (neuroeducador español)” Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=jJZ1lwOuFSU>

“El futuro pasa por la Neuroeducación-Neurodidáctica”. Recuperado de: <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/2015/04/12/el-futuro-pasa-por-la-neuroeducacion/>

“Jesús Guillén, autor de *Escuela con Cerebro: la neuroeducación en el aula*”. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=__0h9ur5HTc

Mora F. “*El maestro es la joya de la corona de un país*”. Recuperado de: <https://aprendemosjuntos.elpais.com/especial/que-es-la-neuroeducacion-francisco-mora/>

“*Neuroeducación - Francisco Mora*”. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=T1Q5yho2gTc>

“*Neuroeducación: por otra escuela*”. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=QiRqCKUiRDc>

“*Neuroeducación y su palabra clave: la emoción*” Recuperado de: <http://elemotional.com/2013/08/15/neuroeducacion-y-su-palabra-clave-la-emocion/>

“*Sobrevivir el aula | Hernán Aldana | TEDxPuraVidaED*”. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=1TQxM3lpCf4>

“*V. Completa. Consejos de una madre neurocientífica para tu hijo adolescente. F. Jensen, neuróloga*” Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=LdL-ddX8Etk>

“*Versión Completa. Cómo aprender eficazmente. Barbara Oakley, educadora y escritora*” Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=BMSbHxNiJdU>

