



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y TRABAJO SOCIAL VALLADOLID

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**PROPUESTA DE INTERVENCIÓN MÉTODO HERVAT BASADO EN
LA NEUROEDUCACIÓN Y APLICADO EN AULA ORDINARIA CON
ALUMNOS CON TDAH.**

CURSO 2023-2024

Presentado por

Lucía Sánchez Collantes

Para optar al Grado en Educación Primaria

Tutelado por Juan Carlos García Alonso

Agradecimientos:

Gracias a mis padres, a mis dos hermanos, a toda mi familia.

“Un niño puede convertirse en el mejor constructor de su propio desarrollo aprendiendo a cuidar su cuerpo. ¡Enseñémosle!”

Tomás Ortiz Alonso

RESUMEN

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), afecta a un número significativo de niños en edad escolar, presentando desafíos tanto en el ámbito académico como en el ámbito social.

Este Trabajo de Fin de Grado presenta una propuesta de intervención de aula ordinaria a través del método HERVAT, para niños con TDAH, fundamentada en base a los principios de la neuroeducación. La neuroeducación es una disciplina que integra los conocimientos de la neurociencia, la psicología y la educación para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La propuesta aborda la importancia de crear un entorno de aprendizaje estructurado, implementando una rutina consistente de la cual se puedan beneficiar los alumnos. Destacando técnicas de mejora de atención sostenida, incorporación de pausas activas, relajación y diferentes actividades que fomenten un entorno de aprendizaje óptimo.

Se brinda la información y materiales posibles para poder poner en práctica el método HERVAT, contribuyendo al desarrollo de prácticas educativas inclusivas y efectivas que promuevan el bienestar y el éxito académico de los alumnos con TDAH.

PALABRAS CLAVE

Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), Neuroeducación, método HERVAT, aprendizaje, inclusión.

ABSTRACT

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) affects a significant number of school-age children, presenting challenges both academically and socially. This Final Degree Project presents a proposal for ordinary classroom intervention through the HERVAT method for children with ADHD, based on the principles of neuroeducation. Neuroeducation is a discipline that integrates knowledge from neuroscience, psychology, and education to optimize teaching and learning processes.

The proposal addresses the importance of creating a structured learning environment by implementing a consistent routine from which students can benefit. It highlights techniques from improving sustained attention, incorporating active breaks, relaxation and many other activities that promote an optimal learning environment. The information and materials possible to put the HERVAT method into practice are provided, contributing to the development of inclusive and effective educational practices that promote the well-being and academic success of students with ADHD.

KEY WORDS

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD), Neuroeducation, HERVAT method, learning, inclusión.

ÍNDICE:

1. Introducción.....	1
2. Justificación.....	2
3. Objetivos.....	3
4. Fundamentación teórica.....	4
- Neuroeducación.....	4
- TDAH.....	14
- Método HERVAT.....	19
5. Propuesta de intervención.....	25
- Introducción.....	25
- Objetivos.....	26
- Temporalización.....	26
- Metodología.....	28
- Contenidos.....	29
- Desarrollo.....	30
- Recursos.....	35
- Evaluación.....	36
6. Resultados esperados.....	39
7. Conclusiones.....	40
8. Referencias bibliográficas.....	42
9. Anexos.....	47

En cuanto al uso del lenguaje, lo correcto habría sido mencionar tanto al género masculino como al género femenino al referirse a profesores y profesoras o a alumnos y alumnas. Sin embargo, se ha decidido utilizar el masculino genérico para expresiones que abarcan ambos géneros, con el fin de evitar que la lectura de este trabajo sea tediosa.

1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia de la educación, se han desarrollado y aplicado numerosos estilos de aprendizaje y metodologías tratando que fuesen la solución o la respuesta ante los diferentes problemas que pudiesen darse en el aprendizaje y enseñanza de los alumnos.

Sin embargo, actualmente hay tal mezcla de estilos y metodologías que se aplican para cada situación, que es difícil dar con una de ellas que sea la apropiada para aplicar en el aula beneficiando a todos y cada uno de los alumnos de forma inclusiva. Bien es cierto que cada niño es único, cada vida es única, cada experiencia se vive de una manera, es por ese motivo que la educación ha de personalizarse y adaptarse para velar por una educación de calidad y beneficiar cada alumno.

No obstante, el proceso de aprendizaje se lleva a cabo en el mismo lugar para todas las personas en el mundo, y ese lugar es el cerebro. Es ahí donde nace la neuroeducación, tratando de basar el proceso de aprendizaje, en cómo el cerebro aprende y a partir de ahí, dar con principios o respuestas que beneficien a cada uno de esos cerebros que, como ya he dicho, son únicos.

Desconocía este término hasta hace apenas unos meses, por lo que ampliar mis conocimientos acerca de ello me resulta idóneo para conocerlo en profundidad y poder aplicarlo en un futuro.

También ahondamos en este trabajo acerca del método HERVAT, basado en la neuroeducación, para dar respuesta a las necesidades de los alumnos con TDAH, a la vez que puedan beneficiar al resto de su grupo de iguales.

2. JUSTIFICACIÓN

Este presente trabajo, busca relacionar el concepto de la “neuroeducación” con la aplicación del método HERVAT a una clase ordinaria con dos alumnos con TDAH. También investigar y ampliar los conocimientos que poseo acerca de estos tres temas principales, para poder dar una respuesta o una solución a las dificultades que los niños con TDAH puedan llegar a tener en el aula.

Pretendo indagar acerca de la neuroeducación y tratar de relacionarla con el alumnado con TDAH, dando a conocer las características de esta condición para así luego poder diseñar una propuesta de intervención en el aula a través del método HERVAT. Con el fin de que los alumnos con TDAH logren diferentes objetivos como puede ser la mejora del rendimiento académico y de su bienestar escolar y, en definitiva, tener las mismas oportunidades de éxito que sus compañeros.

En la actualidad, los docentes cuentan con un gran número y diversidad de alumnado, por lo que también se pretende dar importancia a la inclusión y a las estrategias que los docentes han de poner en práctica para que cada uno de sus alumnos alcance los objetivos y competencias, mejorando y beneficiándolos en el proceso de aprendizaje que, al fin y al cabo, es lo que la neuroeducación tiene como propósito.

Por tanto, en la propuesta que se desarrolla en este Trabajo de Fin de Grado, trataremos de adaptar y detallar lo máximo posible para poder implementarse en el aula y analizar así la eficacia del método HERVAT, su utilidad y la mejora del rendimiento escolar en el alumnado con TDAH.

3. OBJETIVOS

El objetivo principal de este presente trabajo es hacer que la neuroeducación sirva a través de una propuesta de aula del método HERVAT, para beneficiar el proceso de aprendizaje de todos los alumnos, pero en especial a los alumnos con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).

Para ello nos hemos basado en los siguientes objetivos específicos:

- Conocer en profundidad que es la neuroeducación, dónde nace e indagar acerca de cómo los principios de la misma pueden aplicarse en el aula.
- Obtener conocimientos básicos acerca del TDAH, cuáles son sus mecanismos del proceso de aprendizaje y cómo se pueden modular para facilitar un aprendizaje más efectivo.
- Esclarecer cuál es la relación entre la neuroeducación y el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), explorando cómo los principios de la neuroeducación pueden aplicarse para mejorar el aprendizaje de estos alumnos.
- Ampliar los conocimientos acerca del método HERVAT, basado en la Neuroeducación.
- Proponer una intervención educativa basada en el método HERVAT que pueda mejorar el proceso de aprendizaje de los alumnos con TDAH.
- Desarrollar material educativo específico basado en el método HERVAT, para poder ponerlo en práctica en futuras ocasiones y comprobar su eficacia.

Estos objetivos específicos serán los que guíen el desarrollo de este Trabajo de Fin de Grado para así, finalmente alcanzar el objetivo principal y obtener información y resultados efectivos para mi futuro como docente.

4. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Para llevar a cabo este apartado, me centro especialmente en los objetivos planteados en el apartado anterior, a partir de ellos he ido generando preguntas y han ido saliendo apartados y conceptos que me han llevado a conseguirlos.

NEUROEDUCACIÓN

La neuroeducación es un concepto que personalmente, estaba comenzando a escuchar en el ámbito educativo. Este concepto, no es realmente algo nuevo ya que proviene en gran parte de la psicoeducación, mencionado por primera vez en 1972 por George Brown. A continuación, hablaré un poco de la historia hasta llegar al concepto de neuroeducación, para que puedan entenderse sus orígenes y de donde sale esa palabra.

A lo largo de los años y la evolución en el ámbito educativo, nace la preocupación por obtener un desarrollo del aprendizaje lo más eficaz posible. De ahí surgen diferentes modelos y propuestas pedagógicas cuyo fin es poner solución a esos problemas y vacíos que se daban en el contexto educativo.

En la antigua Grecia, Hipócrates consideró que el corazón no podía ser la base de todos nuestros sentimientos ni pensamientos, sino que se encontraban resguardados en nuestro cerebro. Descartes, en el siglo XVII comienza a dar importancia a los procesos mentales en el comportamiento a través de su postura dualista mente-cuerpo.

Siguiendo la línea de los avances históricos en relación a la neuroeducación, los neurólogos Paul Broca y Karl Wernicke comienzan a reconocer que las lesiones en el hemisferio izquierdo del cerebro, tienen consecuencias en el habla. Hoy se reconoce el área de Wernicke como una de las áreas encargadas del procesamiento del lenguaje a nivel cerebral. Suceden numerosos avances más como el de Sperry en el año 1970, acerca de la relación entre los hemisferios y cómo se complementan. Kandel et al. (1998) acuñan el término de “neurociencia” como un conjunto de ciencias que estudian el sistema nervioso y cómo el cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje.

Sin embargo, en el año 1988 Gerhard Preiss, propone una disciplina basada en la investigación cerebral y la pedagogía, la cual denominó “neurodidáctica”, por tanto, se dice que es el “padre oficial” de la neuroeducación.

A partir de entonces multitud de expertos de todo el mundo como puede ser Francisco Mora, con multitud de libros acerca de la Neuroeducación, David Bueno, que ganó en

2018 el Premio Magisterio por su contribución a la neuroeducación, o Daniel Willingham, profesor de psicología especializado en la educación y neurociencia, entre otros, investigaron y aportaron nuevos conocimientos neurocientíficos a la educación.

Autores como Wolf Singer et al. (2001) expresa que la investigación del cerebro y la neuroeducación, son el descubrimiento más novedoso.

Actualmente la neurociencia y la psicología nos permiten guiar la educación y brindarle nuevas estrategias que faciliten la labor del docente y que beneficien los procesos de enseñanza aprendizaje para los alumnos.

Por tanto, antes de definir y adentrarnos en el concepto del que actualmente se habla como es la neuroeducación, me gustaría hacer varios apuntes que Tomás Ortiz (2018) recalcó en una entrevista acerca de lo que la neurociencia aporta a la educación.

La neurociencia trata de explicar la complejidad del funcionamiento del cerebro y las bases neuronales, cómo aprende, cómo guarda la información, cuáles son los procesos neurobiológicos que facilitan el aprendizaje. En este caso el aprendizaje en la escuela, donde se produce un continuo cambio cerebral. A través de la estimulación ambiental se da lugar al proceso de maduración de las conexiones neuronales, se generan (sinaptogénesis), se eliminan (pruning) y se generan cambios entre las conexiones (dendrogénesis), se conectan nuevas neuronas entre sí (mielogénesis).

Por lo que todos los estímulos ambientales, experiencias diarias por muy sencillas que parezcan, como puede ser la forma en la que un niño sostiene el lapicero, quedan registradas en el cerebro para poder emplearse en futuras situaciones; es decir, cada enseñanza queda grabada en forma de conexión neuronal, que posiblemente lo acompañara a lo largo de toda su vida (Álvaro Bilbao ,2015).

La neurociencia aporta a la educación numerosos aspectos importantes, como puede ser la consolidación de la memoria. Para ello un proceso fundamental es el sueño.

Tal y como investiga Rubiales et al. (2008), el sueño es necesario para llevar a cabo funciones como el afianzamiento de la memoria, la producción de energía, la activación inmunológica, etc.

Sus estudios demuestran que los niños que no cumplen sus horas de sueño, presentan comportamientos específicos como irritabilidad, hiperactividad, impulsividad, desatención y problemas de aprendizaje. Por lo tanto, la regularización del horario de

sueño para los niños determina el perfeccionamiento en las habilidades perceptivas, motrices, cognitivas, lingüísticas y sociales contribuyendo con el éxito escolar.

Mencionar también que los niños con TDAH tienen muchos problemas con el sueño. Quería destacar estas dificultades ya que, en apartados siguientes se trata el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad. Rasch y Born (2013) demostraron que hay una estrecha relación entre determinados estados de oscilaciones bajas de EEG en la consolidación de la memoria sobre todo durante las horas de sueño.

De acuerdo con la investigación de estos autores acerca de la importancia del sueño, se realizará una pequeña actividad en la propuesta de intervención para concienciar a los alumnos de la importancia del sueño. En su correspondiente apartado se explicará y detallará (Rubiales et al., 2008).

Otro aspecto muy importante que la neurociencia aporta a la neuroeducación, es la importancia del ejercicio físico y actividades grupales, es decir, la importancia de regular las actividades físicas y deportivas cada día (Martínez-Vizcaíno et al., 2008). No olvidar tampoco la relevancia de la nutrición en el niño, los desayunos equilibrados (que contengan proteínas, vitaminas, oligoelementos, etc.) y la hidratación del alumno a lo largo del día aportará grandes beneficios en el transcurso de la jornada lectiva de los niños. Finalmente, un ambiente emocional positivo en el aula, un clima de confianza y un vínculo sano entre el profesor y el alumno, favorecerá notablemente el proceso de enseñanza aprendizaje (Castro Pérez et al., 2015)

Cabe recalcar que estas anotaciones recién mencionadas, son la base y el fundamento que emplea Tomás Ortiz en su método HERVAT, que más adelante se analizará.

Por tanto, una vez se han puntualizado diferentes avances históricos en relación a la neurociencia, nos centramos a continuación en el tema principal de este apartado, la neuroeducación.

La neuroeducación es una disciplina que combina los principios de la neurociencia con la educación. Su objetivo es comprender el funcionamiento del cerebro durante el aprendizaje y cómo este conocimiento puede hacer el aprendizaje más efectivo, creando así entornos de aprendizaje propicios al desarrollo cognitivo y emocional de los estudiantes. Incluyendo estrategias para optimizar la atención y la motivación, elementos clave para alumnos con TDAH que veremos más adelante.

A continuación, señalo varias definiciones que diferentes autores han empleado para concretar este tema.

Caicedo López (2012) indica que la neuroeducación es una disciplina emergente que busca integrar conocimientos de diversas áreas, tales como la neurociencia, la ciencia cognitiva, la psicología y la educación. Su objetivo principal es entender los procesos de aprendizaje y aplicar estos conocimientos para diseñar métodos de enseñanza más eficientes, orientar la creación de nuevos currículos y formular políticas educativas fundamentadas en evidencia científica proveniente de investigaciones en estos campos.

Según Carlos Enrique (2017), la neuroeducación es la disciplina que combina el desarrollo neurológico, la biología evolutiva y las ciencias de la educación. Utiliza técnicas pedagógicas y experiencias que promueven la evolución del cerebro humano, centrándose en tareas que inicialmente aseguran la supervivencia y actúan como elementos fundamentales en el proceso de aprendizaje.

Francisco Mora (2018), uno de los autores más conocidos en el ámbito de la neurociencia, indica que la neuroeducación implica utilizar el conocimiento sobre el funcionamiento del cerebro, combinado con los principios de psicología, sociología y medicina, con el objetivo de mejorar y potenciar tanto los procesos de aprendizaje y la memoria en los alumnos como los métodos de enseñanza. Según Mora, la neuroeducación tiene el potencial de cambiar la actitud de muchos docentes, haciéndoles comprender que enseñar es una tarea mucho más profunda que la simple transmisión de conocimientos.

Puntualiza también que es un campo muy abierto y nuevo que cuenta con grandes posibilidades para aportar herramientas útiles en el ámbito de la enseñanza, es decir, un libro con la mayoría de sus páginas por escribir.

Siguiendo esta línea, en su propio libro en 2009, recalca que existe recientemente cierto interés por cambiar, innovar y mejorar la educación y la enseñanza teniendo como base los conocimientos sobre el cerebro. Interés manifestado de modo explícito por las más destacadas instituciones docentes del mundo. Sin embargo, es cierto, que todavía queda un largo trecho por recorrer entre los conocimientos que aporta la neurociencia actual y su aplicación directa en el aula.

De hecho, indagando acerca del tema entre varios artículos, encontré una crítica interesante de Pallarés-Domínguez (2016) hacia este tema que decía que no hay

ejemplos convincentes y seguros en la neuroeducación. Pero los investigadores de este tema, tienen una respuesta ante esta crítica y es que, para ellos, no es una ciencia aplicada al menos por el momento, sino que es una ciencia básica que contribuye positivamente a la educación.

Por tanto, se concluye que la neuroeducación es un enfoque que utiliza los conocimientos sobre el cerebro para comprender cómo las personas interactúan con su entorno, en concreto en el contexto de la enseñanza y el aprendizaje.

Actualmente, existe un gran abismo entre los conocimientos neurocientíficos y sus posibilidades en un sistema educativo real, es ahí donde aparece la emergente figura del “neuroeducador”, un mediador entre los profesionales de la neurociencia y la educación.

Todos queremos un buen sistema educativo, que nuestros centros educativos consigan el máximo potencial de los alumnos. Queremos esclarecer algunas pistas de cómo ir mejorando nuestras metodologías y programas, encontrar vías para acercar el progreso en el conocimiento del cerebro a los colegios y dotar a la educación de un cariz más científico. Por lo que quizá sea la neuroeducación y los neuroeducadores sean quienes consigan ir concretando los mecanismos para hacer más eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje. (Béjar 2014)

Para que exista un aprendizaje debe ocurrir un cambio en el interior del cerebro, que incluye: nuevas sinapsis como resultado de la experiencia, modificación sináptica, ya sea para fortalecer, debilitar o reprogramar nuevas neuronas y se da la eliminación de aquellas que ya no se utilizan y en los casos más extremos, como en las lesiones, pueden ocurrir reprogramaciones en áreas completas del cerebro para compensar la situación (Caicedo López, 2012).

Es ahí donde cabe recalcar lo que Ortiz (2018) indica acerca de la neuroeducación, y es que pretende que los docentes tengan más información acerca del funcionamiento del cerebro de los alumnos, para así poder emplear métodos y estrategias que fomenten un aprendizaje más eficaz y beneficioso en base a cada alumno.

No nos detendremos mucho con el funcionamiento del cerebro ya que considero que es un tema muy amplio, por lo que simplemente se compartirán varios principios neuroeducativos que respectan al cerebro y haré un breve repaso de cómo este aprende.

La autora Campos (2010) menciona diferentes principios o consideraciones educativas importantes:

- Cada cerebro es único e irreplicable, influenciado por los diferentes entornos y experiencias vividas.
- El cerebro es el único órgano en el cuerpo humano capaz de aprender y autoinstruirse.
- Las emociones influyen en el funcionamiento cerebral. El estrés tiene un impacto muy negativo y dificulta el aprendizaje, mientras que las emociones positivas son cruciales para aprender.
- El cerebro y el cuerpo necesitan trabajar juntos. Ambos aprenden de manera integrada y el ejercicio y el movimiento mejoran las capacidades cognitivas.
- El desarrollo cerebral está influenciado por factores genéticos y ambientales, por lo que es crucial tener un entorno enriquecido. Es importante cuidar la nutrición, dedicar el tiempo suficiente al descanso y deporte y tener un ambiente estimulante. Tema que trataré en el apartado del método HERVAT.
- El cerebro aprende identificando patrones; los reconoce, los aprende y les da sentido para usarlos cuando es necesario.
- Utiliza diversas vías de aprendizaje y posee múltiples inteligencias interconectadas. Más adelante se amplía este tema en base a una investigación de Gazzaniga et al. (2002).

Cuando el cerebro recibe información, ya sea imaginativa o de los sentidos, esta es enviada al tálamo y, al mismo tiempo, a las áreas cerebrales específicas para su procesamiento, como el área visual, la motora o la de comprensión del lenguaje, entre otras. Durante el procesamiento, el cerebro obtiene una impresión sensorial general. Luego realiza una evaluación emocional en las áreas subcorticales para analizar el tipo de información y la importancia del estímulo. La información más relevante es enviada al hipocampo, donde se evalúa, organiza y retiene temporalmente antes de distribuirla a las áreas correspondientes para su almacenamiento. (Caicedo López, 2012)

La neuroeducación, como hemos mencionado, se basa en el funcionamiento del cerebro, y el método HERVAT, se basa en la neuroeducación, por tanto, veamos cuáles son las premisas que amparan al método HERVAT. Fundamentalmente tres:

- La atención. Es un proceso cognitivo que implica la capacidad de enfocarse y concentrarse en un estímulo específico, ignorando distracciones y manteniendo la concentración. La atención es básica para la creación de nuevas conexiones

neuronales, de reorganización cortical y la formación de circuitos cerebrales estables.

- **Multisensorial.** Implica reconocer la importancia de utilizar múltiples canales sensoriales en el proceso de atención, planificación, anticipación, intencionalidad y percepción. En este enfoque, se entiende que el ser humano recibe información y experiencia del entorno a través de los sentidos, como la vista, el oído, el tacto, el olfato y el gusto para desarrollar el proceso cognitivo.
- **Neurodesarrollo.** Implica reconocer la importancia del sistema nervioso en el funcionamiento y el comportamiento humano. En este enfoque, se entiende que el cerebro y el sistema nervioso desempeñan un papel fundamental en la percepción, la atención, el aprendizaje y la conducta que pueden influir en las habilidades cognitivas, emocionales y sociales de un individuo.

Jan de Vos (2016), hace una crítica acerca de la neuroeducación, y es que considera que hacer del cerebro el lugar de la práctica educativa, transforma el viejo dualismo que había entre la naturaleza y la cultura en una paradójica dicotomía de naturaleza y el cerebro. Indica que hace falta enfrentarse a la naturaleza para educar al cerebro, aunque esto quizá generaría muchos trastornos contemporáneos como puede ser el autismo o el caso del trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Por lo que Jan de Vos insiste en que la primera pregunta que deben hacerse los partidarios de la neuroeducación no es lo que quieren decir con “neuro” si no qué quieren decir con “educación”.

Para dar respuesta a esta crítica, he recopilado información que considero bastante útil para que los docentes puedan llevar la neuroeducación al aula de manera eficaz y justificada.

El educador necesita obtener mayor información acerca de la historia de la vida de sus alumnos, si quiere aportar de manera asertiva y significativa al proceso de desarrollo en desde su práctica pedagógica. La música y el arte ejercen influencia en el cerebro. Así como varias investigaciones realizadas por grandes neurocientíficos, como Gazzaniga et al. (2002), vienen demostrando que escuchar música o tocar un instrumento provocan un gran impacto en el cerebro estimulando las zonas responsables de funciones cerebrales superiores. El arte estimula, un enorme grupo de habilidades y procesos mentales que permite el desarrollo de capacidades cognitivas y emocionales, además de estimular el desarrollo de competencias humanas. Contando con estos conocimientos

será de gran utilidad emplear la música y el arte como activadores del aprendizaje. En la propuesta de aula que más adelante se desarrolla en este presente trabajo, se empleará la música como estimulante y activador antes de impartir las clases habituales.

El proceso de desarrollo cerebral es gradual y por ello las propuestas de aprendizaje deben ir de lo más simple y concreto a lo más abstracto y complejo.

También es crucial que el docente actúe como mediador, marcando la diferencia entre el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El cerebro establece una ruta para el aprendizaje, es decir, para aprender necesita percibir y codificar una información. Para ello utiliza recursos multisensoriales, la motivación, el cuerpo y los conocimientos previos almacenados en un sistema de memoria especial. A partir de ahí, se activa el mecanismo de atención, que permitirá que el alumno procese la información más relevante ignorando otros estímulos y empiece a adquirir directa o indirectamente el aprendizaje.

Para lo cual, han de emplearse herramientas manipulativas, materiales tangibles y una amplia gama de estrategias, métodos, procedimientos y actividades diversas. Estas facilitarán la adquisición de nuevos conocimientos y promoverán el desarrollo de conexiones sinápticas adicionales, lo que conlleva al desarrollo de nuevas capacidades.

No olvidar también que, es esencial que el educador asegure bien que los estudiantes integren de manera adecuada los contenidos. En este sentido, la retroalimentación es un recurso invaluable: Escuchar a los alumnos, realizar actividades breves sin etiquetarlas, hacer evaluaciones o integrar otros métodos que revelen el nivel de comprensión que los estudiantes han alcanzado, proporcionar a al maestro indicadores claros sobre el progreso del conocimiento y la forma en que ésta se está construyendo. Quería mencionar que Espinoza Freire (2021) publicó un interesante estudio acerca de la retroalimentación llamado “Importancia de la retroalimentación formativa en el proceso de enseñanza aprendizaje”, donde nos muestra los diferentes tipos de retroalimentación, efectos en los alumnos y numerosos estudios más con los que ahondar e informarse acerca de ello.

Las actividades más efectivas son aquellas que combinan tanto el aprendizaje explícito, como las discusiones grupales, debates y lecturas, con el aprendizaje implícito, como el uso de metáforas, proyectos, juegos, experiencias prácticas, dramatizaciones y grabaciones. En esta etapa, concluimos de nuevo que es crucial que el maestro debe

desempeñar el papel fundamental de mediador para los procesos de enseñanza aprendizaje.

Por tanto, para concluir con este apartado, he realizado una lista de recomendaciones en base a la información reclutada anteriormente. El maestro, para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje en base a la neuroeducación debe:

- **Diseñar estrategias enseñanza:** utilizando conocimientos sobre cómo funciona el cerebro. Ha de diseñar estrategias de enseñanza más efectivas que aprovechen los procesos de aprendizaje natural cerebro, como el uso de la narrativa para facilitar la retención información o el uso de enseñanza multisensorial para activar múltiples sistemas de memoria.
- **Fomentar un ambiente de aprendizaje positivo:** La neurociencia muestra también que un ambiente de aprendizaje positivo, que incluye relaciones positivas entre estudiantes y maestros un ambiente seguro y acogedor, así como la reducción del estrés, puede facilitar el aprendizaje al promover la liberación de neurotransmisores como la dopamina y la serotonina, que están asociados con la motivación y el bienestar.
Las emociones juegan un papel clave en el aprendizaje; una buena comunicación en el aula, el reconocimiento y la validación de las emociones de los estudiantes y uso de actividades que promuevan la empatía y el trabajo en equipo, será de gran ayuda para crear un ambiente positivo en el aula.
- **Enfocarse en la atención y la concentración:** Comprender cómo funciona la atención y la concentración en el cerebro ayudará a los docentes a diseñar actividades que mantengan comprometidos a los estudiantes y reduzcan las distracciones en el aula. Estas pueden ser utilizar técnicas de mindfulness, integrar pausas activas en el aprendizaje, momentos de reflexión silenciosa, meditación guiada...
- **Personalizar el aprendizaje:** Como hemos mencionado anteriormente, cada cerebro de los estudiantes es único y el aprendizaje es más efectivo cuando se adapta a las necesidades individuales. Los maestros pueden utilizar técnicas como el aprendizaje basado en proyectos, la diferenciación de contenido y el uso de evaluaciones formativas para adaptar la instrucción a las fortalezas y debilidades de cada estudiante. Así como el uso de diferentes modalidades de enseñanza (visual, auditiva, kinestésica), la asignación de tareas con diferentes

niveles de dificultad y la implementación de estrategias para apoyar a los estudiantes con necesidades especiales.

- **Enseñar estrategias de autorregulación:** Ayudar a desarrollar habilidades de autorregulación como es la planificación, la organización y la gestión del tiempo, puede mejorar su capacidad para aprender y tener éxito académico. La neurociencia muestra que estas habilidades están relacionadas con el desarrollo de la corteza prefrontal del cerebro, que es responsable del control ejecutivo y la toma de decisiones.
- **Aprendizaje experiencial:** Que fomenta del aprendizaje a través de experiencias prácticas y significativas que involucren los sentidos y las emociones. Como pueden ser incluir actividades prácticas, excursiones educativas, proyectos de investigación y aprendizaje basado en problemas.
- **Enfoque en la memoria y la consolidación del aprendizaje:** Utiliza técnicas que aprovechen los diferentes sistemas de memoria del cerebro, como la repetición espaciada, elaboración de la información, el uso de imágenes vívidas y la conexión de nuevos conocimientos con experiencias anteriores.
- **Promover el ejercicio físico y el descanso adecuado.** Como bien indica Rubiales et al. (2008), el sueño es realmente importante para el proceso de aprendizaje. Por tanto, la docente ha de reconocer la importancia del ejercicio físico regular y el sueño adecuado para la salud cerebral y el rendimiento académico. Fomenta pausas activas, durante el día escolar ofrece oportunidades para la actividad física y educa a los estudiantes sobre la importancia de establecer rutinas de sueño saludables.
- **Feedback efectivo y formativo:** Proporciona retroalimentación específica, oportuna y constructiva que ayude a los estudiantes a comprender sus fortalezas y áreas de mejora. Y que promueva la autorreflexión y crecimiento continuo.

En resumen, al aplicar estas pautas y técnicas, los maestros pueden crear un entorno de aprendizaje que esté en sintonía con los principios de la neuroeducación y promueva un aprendizaje efectivo, significativo y duradero para cada uno de los estudiantes.

TDAH

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) es un trastorno neurobiológico que se caracteriza por dificultades en tres áreas principales, esto se puede encontrar en el Manual de Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos mentales (DSM-V), 2013.

- Dificultades de atención: las personas con TDAH pueden tener problemas para prestar atención a detalles, mantener la concentración en tareas o actividades, sin instrucciones y organizarse.
- Hiperactividad: el que se manifiesta como una inquietud motora excesiva, dificultades para permanecer dentro en situaciones donde se espera que lo hagan, como en el aula, y una tendencia a moverse constantemente.
- Impulsividad: las personas con TDAH pueden actuar sin pensar en las consecuencias, interrumpir a otros, tener dificultades para esperar su turno y tomar decisiones precipitadas.

El TDAH puede afectar a personas de todas las edades, comúnmente se diagnostica en la infancia y puede persistir en adolescencia y la edad adulta.

Es una condición de salud mental que se manifiesta en la actualidad y que afecta al menos del 5% al 10% de los niños y adolescentes, siendo más común en aquellos que tienen entre 6 y 9 años de edad y según el DSM-V, es 3 veces más frecuente en niños varones. (Ortiz y Urdiales, 2010)

Se cree que hay una combinación de factores genéticos, neurobiológicos y ambientales que contribuyen al desarrollo del TDAH. Tal y como Yunta, et al. (2006) indican que los hijos de padres con TDAH tienen el 50% de probabilidades de sufrir el mismo trastorno.

El diagnóstico se realiza mediante una evaluación exhaustiva que incluye la recopilación de información sobre el historial médico entrevistas con los padres y maestros, y en la observación del comportamiento del individuo. El tratamiento del TDAH puede incluir terapia conductual, intervenciones educativas, apoyo familiar y, en algunos casos, medicación.

Según Belmonte (2019), los niños con TDAH se enfrentan a mayores desafíos en la escuela, pueden tener problemas de comportamiento en dificultades para relacionarse con otros, debido a los síntomas del trastorno. Aunque los síntomas del TDAH pueden

cambiar con la edad, siendo más notable en niños pequeños con una alta actividad motora difícil de controlar, entre el 50% y el 80% de los niños con TDAH experimentan síntomas relacionados con el trastorno durante la adolescencia.

Tiene una alta comorbilidad (40%), con otros problemas de conducta y/o emocionales, siendo el trastorno de conducta disocial (TC) y el trastorno negativista desafiante (TND) los más comunes.

El impacto y la importancia del TDAH en los niños son tan significativos que se aborda legislativamente en las leyes educativas de la siguiente manera:

“Corresponde a las Administraciones educativas asegurar los recursos necesarios para que los alumnos y alumnas que requieran una atención educativa diferente a la ordinaria, por presentar necesidades educativas especiales, por dificultades específicas de aprendizaje, TDAH [...] puedan alcanzar el máximo desarrollo posible de sus capacidades personales y, en todo caso, los objetivos establecidos con carácter general para todo el alumnado.”

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, que mejora la LOE (LOMLOE).

A lo largo del tiempo, este trastorno ha tenido diferentes evoluciones, a continuación, se adjunta una tabla cronológica con los avances más relevantes y su respectivo año.

Pero la primera mención a lo que hoy conocemos como TDAH, se encuentra en un artículo sobre trastornos de la atención escrito por el médico alemán Melchior Adam Weikard en 1775. En su libro “Der Philosophische Artz”, Weikard proporciona la primera descripción médica conocida del TDAH, en el capítulo dedicado a los trastornos de la atención (Attention volunilis).

Tabla 1. *Cronología del TDAH.*

AÑO	AVANCE
1788	Sir Alexander Crichton define por primera vez un trastorno denominado TDAH
1847	Hoffman describió los síntomas de su hijo en el libro “Struwwelpeter”
1902	Still habló de los defectos del control moral en la revista <i>The Lancet</i> .
1908	Augusto Vidal i Parera describió los síntomas en el <i>Compendio de psiquiatría infantil</i> .
1917	Gonzalo Rodríguez-Lafora postula que la inatención y la hiperactividad son un problema cerebral de origen probablemente genético.
1920-1930	Hohman, Kant y Cohen hablaron de la lesión cerebral humana.
1937	Bradley descubrió por accidente los efectos del tratamiento con benzadrina.

1947	Strauss habló de lesión cerebral mínima.
1962	Clements y Peters hablaron de disfunción cerebral mínima y usaron por primera vez el metilfenidato.
1968	El DSM II habló de una reacción hiperquinética de la infancia.
1978	La CIE-9 habló de síndrome hiperquinético.
1987	El DSM III habló de déficit de atención con hiperactividad
1992	La CIE-10 habló de trastornos hiperquinéticos.
1994	El DSM IV introduce tres subtítulos del TDAH
2013	El DSM-5 ajusta los criterios temporales y del adulto.

(Soutullo et al. 2013)

Cuando se trata de alumnos con TDAH, hay varios aspectos importantes a considerar:

1. La detección temprana: Es importante identificar señales de posible TDAH en etapas tempranas para proporcionar las intervenciones adecuadas. Esto puede incluir dificultades para concentrarse en las tareas, impulsividad, inquietud excesiva, entre otros.
2. Evaluación profesional: Un diagnóstico preciso y completo por parte de profesionales de la salud mental es fundamental. Esto puede implicar la evaluación por parte de psicólogos, psiquiatras o neurólogos especializados en el trastorno.
3. Planificación educativa individualizada: Una vez que se diagnosticado el TDAH, es importante desarrollar un plan educativo individualizado (PEI) que aborde las necesidades específicas del alumno. Esto puede incluir adaptaciones curriculares, modificaciones en el entorno educativo y estrategias de apoyo.
4. Estrategias de enseñanza: Los maestros y profesorado deben utilizar estrategias de enseñanza que sean efectivas para los alumnos con TDAH. Esto puede incluir dividir las tareas en partes más pequeñas, proporcionar instrucciones claras y concisas utilizar material visual, entre otras técnicas (colocar al alumno en un lugar y entorno adecuado de la clase).
5. Apoyo emocional: Los alumnos con TDAH pueden experimentar frustración, ansiedad y baja autoestima por las dificultades que enfrentan en el entorno educativo. Proporcionar un ambiente de apoyo emocional es fundamental para su bienestar y éxito académico.
6. Colaboración con Padres: La colaboración estrecha entre la escuela y la familia es esencial para garantizar que el alumno recibe el apoyo necesario tanto en el entorno educativo como en el hogar. Conviene asesorar y apoyar a los distintos miembros.

7. Uso de medicación si es necesario: En algunos casos, se puede considerar el uso de medicación, como estimulante con estimulantes, como parte del tratamiento del TDAH. Sin embargo, esto debe de ser supervisado por un profesional de la salud y no es la única intervención recomendada.
8. Promoción de habilidades sociales y emocionales: Además de abordar las dificultades académicas, es importante ayuda a los alumnos con TDAH a desarrollar habilidades sociales y emocionales. Esto puede incluir entrenamiento en habilidades sociales, técnicas de manejo del estrés y desarrollo de la autoestima.

Puntualizando el papel de las familias en este trastorno, siguiendo la línea de la detección temprana y el tratamiento. Roselló, et al. (2003) publicaron un informe muy interesante y completo acerca del papel de los padres en el desarrollo y aprendizaje de los niños con TDAH.

Las primeras personas que valoran la existencia de un problema o no, y si necesitan ayuda profesional, son los padres. De hecho, no todos los niños con esta condición son derivados a profesionales. Es un dato interesante de cara a la detección temprana y la causa que les ha impulsado a tomar esa decisión, ya que los niños con TDAH han requerido más atención, más conflicto y más estimulación que el resto de los niños, y eso lo han tenido que valorar los padres.

Las características tanto del niño, como de la familia, interactúan de manera conjunta. La disfunción en la familia, las prácticas educativas inconsistentes y la falta de eficacia en el manejo de la disciplina pueden aumentar el riesgo de agravar y prolongar el TDAH en el niño, al interactuar con su predisposición individual. Es importante destacar que los factores familiares no originan el TDAH, pero pueden intensificar y perpetuar el trastorno. Por lo tanto, es crucial que los profesionales desempeñen un papel educativo centrado en brindar un asesoramiento y orientación a las familias, ya que esto es fundamental para el éxito de estas intervenciones terapéuticas.

Es importante conocer como es y cómo funciona el cerebro de un niño con TDAH para poder aplicarlo.

El trastorno afecta al funcionamiento del cerebro de los niños. Aunque la comprensión exacta de cómo funciona el cerebro de un niño con TDAH es aún objeto de investigación, hay algunas áreas clave que se cree que están involucradas.

La corteza prefrontal: esta área del cerebro está asociada con el control ejecutivo, que incluye habilidades como la atención sostenida, la organización, la planificación y el autocontrol. En los niños con TDAH, esta región puede mostrar diferencias en la actividad y la conectividad, lo que puede producir dificultades para mantener la atención y regular el comportamiento.

Yunta, et al. (2006) concretan la relación con el TDAH. En la población general, la parte anterior del hemisferio derecho es ligeramente más grande que su homóloga en el hemisferio izquierdo. En los pacientes con TDAH se ha demostrado una disminución significativa de esta asimetría a través de estudios con resonancia magnética, así como la disminución del tamaño de las regiones prefrontales del hemisferio derecho.

Gómez-León (2022) indica que también, el sistema de recompensa está relacionado con el TDAH. Los niños que lo padecen, buscan actividades estimulantes con mayor frecuencia, ya que su cerebro puede tener dificultades para experimentar la gratificación de manera habitual.

En cuanto a los neurotransmisores, se cree que los desequilibrios en los niveles de neurotransmisores, como la dopamina y la noradrenalina, desempeñan un papel en el TDAH. Estos neurotransmisores son responsables de regular el estado de ánimo, la atención y la actividad motora, entre otras funciones.

Las redes neuronales, según las investigaciones, sugieren que están involucradas en la atención y el control cognitivo pueden funcionar de manera diferente en los niños con TDAH. Esto puede llevar a dificultades para filtrar estímulos irrelevantes y mantener la concentración en tareas específicas.

También, hay diferencias en el desarrollo cerebral temprano. Algunos estudios han encontrado diferencias estructurales en regiones clave del cerebro, aunque la relación exacta entre estas diferencias y síntomas del TDAH aún no se comprende completamente.

Otros estudios como el ya mencionado de Yunta et. Al. (2006), entre otros, han revelado una disminución de la sustancia gris en el giro frontal derecho y en el giro del cíngulo posterior derecho, así como en la sustancia blanca central izquierda.

Es importante recordar que el TDAH es un trastorno complejo y multifacético. La forma en que afecta el funcionamiento del cerebro puede variar de un niño a otro. Como ya se ha mencionado, las investigaciones acerca de este tema siguen evolucionando, lo que

significa que nuestra comprensión del TDAH y su impacto en el cerebro de los niños también está en constante desarrollo.

Por tanto, la neuroeducación nos facilita que el aprendizaje de los niños sea efectivo gracias a la comprensión del funcionamiento del cerebro. En este apartado se ha mencionado que los niveles de los neurotransmisores en los niños con TDAH, son ligeramente más bajos que la población general. Hacer ejercicio, relajarse, hidratarse, respirar y estirar hace que los niveles de dopamina, serotonina, noradrenalina y endorfinas, entre otras, aumenten en el organismo de quien lo realiza.

Es ahí donde nace la necesidad de llevar a cabo una rutina que integre estas actividades en el aula, para que el aprendizaje de los alumnos con TDAH sea más eficiente, así como obtener muchos más beneficios de ello como la calma y la relajación que aportan para iniciar las clases de manera correcta.

A esta rutina de ejercicios se la conoce como método “HERVAT”.

MÉTODO HERVAT

Tomás Ortiz Alonso, es un neurocientífico, catedrático en el departamento de psiquiatría en la Universidad Complutense de Madrid. Junto con un equipo de investigación, elaboró un método educativo cuyo objetivo fuese “preparar” al cerebro para llevar a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje de una forma efectiva. No desarrolla contenidos educativos, si no que aumenta y activa estados atencionales que se prolonguen más tiempo a través de la estimulación de inputs sensoriomotrices.

Este método, es conocido como “HERVAT” y consiste en la realización de seis actividades o ejercicios que como bien las siglas de su nombre indican, consiste en la hidratación (H), equilibrio (E), respiración (R), visión (V), audición (A) y tacto (T).

Son ejercicios repetitivos, sistemáticos y regulares cuya finalidad es la mejora de la capacidad de respuesta, disminución de los errores y el tiempo de reacción, aumentando los procesos inconscientes implicados en los comportamientos diarios, favoreciendo los procesos que modulan la actividad consiente. (Arcos, 2017)

Cada una de estas actividades tiene beneficios sobre el alumno, a continuación, se adjunta una tabla con cada uno de ellos.

Tabla 2. Método HERVAT. Beneficios y actividad ejemplar.

	Beneficio	Actividad de ejemplo
Hidratación	Adquirir el hábito de mantener el cuerpo correctamente hidratado, hará que el cerebro funcione mucho mejor y, consecuentemente, cometa menos errores. Eleva la circulación de nutrientes y oxígeno del cerebro.	Beber agua a pequeños sorbos.
Equilibrio	El equilibrio es un proceso básico en la atención y el aprendizaje. La mejora de ello, permite ocupar menos atención en el mantenimiento de la estabilidad corporal y dedicarla a otras áreas intelectuales.	Escoger un ejercicio de equilibrio como puede ser permanecer 30 segundos con una pierna y luego cambiar a la otra. Se puede acompañar con respiraciones profundas.
Respiración	Ayuda a tranquilizar al alumno y disminuir los estados de estrés y ansiedad. Permitiendo llevar a cabo funciones como aprender, pensar o recordar. Un cerebro bien oxigenado es mucho más eficiente y tiene mejor funcionamiento.	Posicionar la mano en el abdomen para sentir la entrada y salida del aire. Inspirar profundamente durante varios segundos y luego exhalar lentamente. Repetir este proceso unas cinco veces.
Visión	La memoria a largo plazo se refuerza muy bien con la información visual. También activa áreas cerebrales relacionadas con el proceso lector, mejorando la interconexión cerebral.	Realizar por parejas un seguimiento visual, sin mover la cabeza, de un lápiz moviéndose lentamente en todas las direcciones.
Audición	Con esta actividad se trabajará sobre todo la discriminación auditiva. También activará la atención.	Reconocer con los ojos cerrados, diferentes sonidos como palmadas, pisadas, silbidos, etc.
Tacto	Se activan áreas prefrontales encargadas de la función ejecutiva (resultando una mejora positiva en alumnos con TDAH). Es el ejercicio más novedoso, varios estudios han demostrado resultados muy positivos ante la estimulación tacto pasiva.	De nuevo por parejas, dibujar en la espalda del otro algún número o figura.

La información de esta tabla está fundamentada por diferentes autores que han indagado acerca del método, Aquino et al. (2023), Bernedo et al. (2021) o Solís (2018).

Este método abarca diversos campos, es decir, se centra en trabajar diferentes tipos de dificultades. El más relevante es el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). Y de forma indirecta, trabaja la ansiedad, el estrés, la concentración y muchos

otros beneficios como en la tabla anterior se mencionan. Pero, en resumidas cuentas, lo que busca es mejorar los estados atencionales y procesos neurofisiológicos, mejorando el bienestar y la salud de los estudiantes.

El autor indica que las actividades que su método propone, logran mejorar el déficit de atención y crear redes neuronales y circuitos cerebrales estables basados en estas actividades repetitivas que se mencionan en la Tabla 2. Tal y como el autor recomienda, este programa necesita ser reforzado diariamente, cinco veces durante la jornada y todos los días de la semana. Es por eso que, precisa participación de las familias fuera del horario escolar, para que la rutina de estos ejercicios se mantenga y además se refuerce la participación de las familias en el proceso educativo. (Ortiz, 2017)

Tomás Ortiz (2018) responde en una entrevista a la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los resultados obtenidos con este método? Comenta que, los resultados que han recogido de la aplicación del método a niños con TDAH, mejoran la atención selectiva y la concentración, así como en el factor G de inteligencia. Medido a través de test que evalúan distintos aspectos atencionales como la precisión, la velocidad, el control atencional o la velocidad en que procesan la información visual. También se mejoran los tiempos de reacción cerebral y conductual. Finalmente, se corrobora también que mejoran diferentes áreas cerebrales como son la posterior y la anterior frente al grupo de control.

El autor considera que, con el auge actual de la neuroeducación, no solo se benefician los alumnos, también los profesores. Considera crucial que estos últimos reciban una formación complementaria en el estudio del cerebro y su relación con la conducta humana, especialmente lo que respecta a los procesos de aprendizaje en el ámbito escolar.

Actualmente este método tiene carácter experimental, pero es enormemente apoyado en la Comunidad de Madrid por la Consejería de Educación desde el 2014. No obstante, necesita aún sea valorado durante un margen temporal más amplio para poder extraer conclusiones definitivas más precisas. (Arcos, 2017).

Adjunto a continuación diferentes experiencias e implementaciones de este método con sus respectivos resultados, para poder comprobar que, a pesar de no tener aún suficientes experiencias, se están obteniendo muy buenas valoraciones y resultados que impulsen y motiven a los docentes a ponerlo en práctica en el aula.

Solís (2018) lleva a cabo este programa neuroeducativo en una clase de Educación Primaria. Los niveles atencionales de los niños estaban dispersos en escala normal, regular o baja. Tras aplicar este método, los alumnos mejoraron significativamente su nivel de atención, consiguiendo un 71,4 % nivel alto, un 21,4% nivel normal y quedando 7,1% en el nivel regular. Recomienda firmemente aplicar este programa para mejorar la atención de los alumnos.

Siguiendo esta línea, Caballero-Cobos et al. (2022), investigan los efectos del programa llevando a cabo el experimento en niños de 5 años, 10 niñas y 8 niño. Se centraron concretamente en la competencia matemática, proponiendo objetivos relacionados con la atención, los cuales superaron con creces. Concluyendo que, tras analizar los resultados medidos con diferentes test, existen diferencias significativas antes y después de aplicar el programa HERVAT.

En cuanto a investigaciones con alumnos con TDAH, he encontrado menos experiencias específicas con estos alumnos. Esta que se indica a continuación, resulta de gran valor ya que la llevó a cabo el propio creador del método HERVAT, Tomás Ortiz, et al. (2019).

Para este estudio y análisis de la eficacia del programa, toman un grupo de niños entre 7 y 11 años con TDAH. Tras su aplicación, confirman que al final del estudio, los niños con TDAH han mejorado la latencia del P300 y han reorganizado la actividad cerebral hacia áreas frontales.

P300, son los potenciales evocados en el EEG (electroencefalograma) cognitivos de atención y memoria, encargados procesamiento de la información del cerebro, así como la reorganización de la actividad cerebral desde las áreas posteriores del cerebro hasta las áreas corticales frontales, que son las responsables de los procesos de atención y funciones ejecutivas.

Sobre la hidratación, Schiller (2015) demuestra en sus estudios que “No consumir suficiente agua tiene efectos nocivos en el cerebro. La falta de hidratación adecuada provoca que las células cerebrales y otras neuronas se contraigan, así como los procesos bioquímicos que facilitan la comunicación cerebral se vuelven más lentos”. Por lo que concluye que no beber agua suficiente a lo largo del día (siempre adaptado a las necesidades de cada persona) contribuye al aumento de la circulación de nutrientes y oxígeno en el cerebro y por consiguiente, mejora la cognición y el rendimiento mental.

Corroborando que una ligera deshidratación puede generar dolores de cabeza, dificultad de atención y fatiga mental, tal y como indica Ortiz (2015).

Finalmente, siguiendo la línea de la actividad “Audición” que conforma el método, me gustaría mencionar brevemente los beneficios que la música tiene en los alumnos. Ya que modificaré y añadiré alguna actividad más en la propuesta de aplicación del método HERVAT, en este caso utilizaré la música como recurso para ello.

El término de “musicoterapia” ha sido definido en numerosas ocasiones como una terapia basada en la producción y audición de la música expresándose de forma individual o grupal y reaccionar según su sensibilidad. (Moreno, 1990)

Y según Poch (1999) según su origen significa “terapia a través de la música”. Y Juliette Alvin (1967) apoyaba el uso de la música para generar cambios en las personas que la ejecutan o escuchan”, y su utilidad para tratar y rehabilitar personas con trastornos físicos, mentales y emocionales.

Además, esta terapia ha sido vista como una forma de comunicación no verbal, utilizada para diagnosticar, prevenir y tratar posibles problemas o trastornos que puedan afectar a las personas y los desconozcamos (Gaston, 1945)

De hecho, Hernandez-Ruiz (2005) corrobora que, mediante la aplicación de la música en el aula, muchos niños han mejorado notablemente su deficiencia.

La música es un recurso al que pueden recurrir los estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE), con el fin de mejorar sus habilidades sociales, emocionales y psicológicas, así como su comunicación atención e hiperactividad.

Remarcando este último concepto (hiperactividad) ya que esta terapia se empleará en la propuesta con el objetivo de mejorar las dificultades que los alumnos con esta condición puedan tener.

Según el punto de vista de este autor, la música es un recurso esencial que no debe faltar en niños con dificultades. “En la regulación interna y el control de los comportamientos impulsivos, una de las características de los alumnos con TDAH”.

Por tanto, los objetivos que pretenden alcanzarse con la música en alumnos con TDAH se podrían resumir en:

- Mejora de la autoestima, refuerzo de autoconfianza a través del logro musical.
- Reducir comportamientos impulsivos desarrollando habilidades de autocontrol.

- Reducir la hiperactividad, canalizando la energía de manera constructiva, es decir, podrá liberarla a través de la música a modo de “descarga”.
- Desarrollo de habilidades cognitivas como la memoria, capacidad de procesamiento, habilidades de planificación y organización.
- Estimulación sensorial, en especial el oído, brindarle experiencias musicales que estimulen su actividad psíquica, física y emocional.

En el siguiente apartado se detallarán las actividades, entre ellas, la de audición y terapia musical.

Concluiremos que, a pesar de no ser un método ampliamente conocido en el ámbito de la educación, hay numerosas puestas en práctica del método HERVAT. Dando como resultado cambios muy positivos para todos los alumnos. Beneficiando también a los alumnos con trastorno por déficit de atención e hiperactividad TDAH.

Es por esa razón que he diseñado una propuesta de aula en base al método HERVAT, modificando e incrementando diferentes actividades para poder en un futuro ponerlo en práctica tanto en los alumnos con TDAH como al resto de sus compañeros para que todos puedan beneficiarse.

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

INTRODUCCIÓN

La aplicación de este método, según indica la neuroeducación, es ideal llevarlo a cabo en la primera infancia, es decir, de 0 a 8 años, tanto en Educación Infantil como en el primer ciclo de Educación Primaria, ya que es cuando el cerebro forma nuevas conexiones a gran velocidad. Aunque cabe añadir que muchos expertos consideran que hay que aplicar la neuroeducación a lo largo de toda la vida.

Por tanto, como contextualización, esta propuesta se ha diseñado para un grupo de 20 alumnos de 2º de primaria, es decir, una clase entera de niños de 6 a 7 años, considerando que al menos dos alumnos de ese grupo, tienen Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).

Como he mencionado, todos los alumnos podrán beneficiarse de este método, sin embargo, centraremos la atención y los aspectos a abordar en estos alumnos con TDAH.

En el *Anexo 4*, se amplían las diferentes actividades que se pueden realizar para que, quien quiera aplicar este método, tenga una lista de ideas y pueda seleccionar las que más convengan a su grupo de alumnos.

He diseñado esta propuesta de método HERVAT de una forma personalizada, es decir, se añaden un par de actividades, con el fin de cumplir los objetivos de una manera más cercana. La primera está relacionada con el sueño y el descanso y la segunda con la música, la cual aporta beneficios ya mencionados en la fundamentación teórica.

Esta propuesta se realizará a lo largo de un curso escolar, tras una sesión informativa al profesorado, se acompañará y orientará al grupo de alumnos durante las dos primeras semanas de aplicación del método en el primer trimestre, para que integren la rutina y realicen las actividades de forma correcta. El profesor continuará aplicando el método a lo largo del curso. Contarán con dos sesiones de refuerzo y seguimiento, una en el segundo trimestre y otra en el tercero. De este modo, se podrán corregir diferentes actividades, técnicas o repasar la mecánica del método para que se aplique correctamente.

En el apartado de la temporalización se puede apreciar de forma visual la secuencia y el orden de esta propuesta.

OBJETIVOS

El objetivo general de esta propuesta es la mejora de la efectividad del proceso de aprendizaje de los alumnos, en concreto los alumnos con TDAH, basándonos en la forma en la que su cerebro aprende para que, a través del programa HERVAT, el alumno se pueda beneficiar y aprender de una forma más completa.

Para llegar hasta ese objetivo principal nos centraremos en ir alcanzando los siguientes objetivos específicos, que son:

- Concienciar al alumnado de la importancia del sueño y el descanso.
- Mejorar la atención y los tiempos de concentración en las tareas.
- Permanecer más tiempo tranquilo y relajado en el pupitre.
- Obtener mayor control sobre sus acciones y reacciones.
- Colaborar e interactuar con sus compañeros de manera positiva.
- Gestionar mejor los tiempos en cada tarea.
- Mantener organizado su material y espacio de aprendizaje.
- Comprender y retener los aprendizajes adquiridos, así como realizar actividades prácticas correctamente.
- Adaptarse correctamente a las rutinas y tareas encomendadas.
- Fomentar una buena autoestima y confianza en sí mismo.
- Expresar y comunicar sus necesidades de manera efectiva.

Estos objetivos se reflejan de forma similar, pero más concretamente en la rúbrica elaborada para los alumnos con TDAH. Tratando de detallarlos y clasificarlos de manera sencilla y cómoda para que el docente que los valore, pueda hacer un seguimiento correcto y compruebe si los resultados de este método HERVAT, son efectivos o no.

TEMPORALIZACIÓN

Esta propuesta se ha diseñado para llevarla a cabo a lo largo de un curso escolar, orientando las actividades y rutinas durante las dos semanas a comienzo de curso y haciendo varios refuerzos de seguimiento a lo largo de su aplicación. Se harán varias

valoraciones, una inicial antes de la propuesta, y una al final del curso. Estas valoraciones se detallan más adelante en el apartado “Evaluación”.

Se añade también una reunión informativa para el profesorado y una breve sesión inicial con los alumnos acerca de la importancia del sueño, de esta manera tomarán conciencia de ello y podrán adquirir hábitos de sueño saludables para afrontar las dos semanas de aplicación del método HERVAT, de la mejor manera posible.

Tabla 3. *Temporalización anual.*

Semana 1 Primer trimestre	Reuniones informativas a los docentes. Sesión inicial: Dormir bien para ser un “Superestudiante” Valoración inicial
Semana 2 Primer trimestre	Comienzo de la aplicación del método. Apoyo de integración de las rutinas.
Semana 3 Primer trimestre	Comienzo de la aplicación del método HERVAT. Apoyo de integración de las rutinas.
Semana 1 Segundo trimestre	Sesión de refuerzo orientativo de seguimiento
Semana 1 Tercer trimestre	Sesión de refuerzo orientativo de seguimiento
Final de curso	Valoración final

Tabla 4. *Temporalización semanal.*

Tiempo	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
3 min	Hidratación Audición	Hidratación Audición	Hidratación Audición	Hidratación Audición	Hidratación Audición
1-2 min	Hidratación Visión	Hidratación Visión	Hidratación Visión	Hidratación Visión	Hidratación Visión
1-2 min	Hidratación Equilibrio	Hidratación Equilibrio	Hidratación Equilibrio	Hidratación Equilibrio	Hidratación Equilibrio
5 min	Hidratación Respiración	Hidratación Respiración	Hidratación Respiración	Hidratación Respiración	Hidratación Respiración
2- 3 min	Hidratación Tacto	Hidratación Tacto	Hidratación Tacto	Hidratación Tacto	Hidratación Tacto

El método HERVAT, como se detalla en la fundamentación teórica, cuenta con 6 actividades a realizar de forma repetitiva. Por eso, se ha diseñado un cronograma o temporalización cuya rutina sea todos los días igual, ya que está demostrado que las

actividades sistemáticas estimulan el sistema nervioso y hacen que aumenten las conexiones sinápticas ya existentes. Se realizan en periodos cortos de tiempo debido a que, de esta forma, se mejorarán los niveles de atención sostenida, disminuyendo la fatiga y mejorando el aprendizaje que posteriormente se dé.

Es decir, estas actividades se realizan a modo de “cuña motriz” que son pequeños ejercicios con multitud de beneficios como romper la monotonía, gestionar la energía, mejorar la concentración, etc. y es algo que favorece mucho concretamente a los alumnos con TDAH.

METODOLOGÍA

Actualmente existen numerosas metodologías adaptadas a los objetivos planteados. Mencionaremos brevemente las que consideramos que mejor se adaptan a la aplicación concreta que se ha diseñado.

El enfoque a esta intervención es holístico, no se centra solo en los aspectos académicos de los alumnos, sino también en el emocional, físico, espiritual y social.

Este enfoque reconoce que el proceso de enseñanza aprendizaje es complejo y está interconectado, por lo que busca crear un ambiente educativo seguro, positivo y óptimo para que el alumno pueda realizarlo de la manera más llevadera y efectiva posible. También se caracteriza por la participación activa de los estudiantes, animándolos a sentir, reflexionar y expresar lo que están aprendiendo.

La metodología holística beneficiará, a mayores, la motivación de los alumnos, aumentando el interés de los estudiantes por aprender y disfrutar de actividades que les gusten y motiven. Igualmente mejora del bienestar, ya que la atención de las necesidades emocionales y físicas mejorará notablemente el bienestar general de los estudiantes.

También se incorporan técnicas de atención y conciencia plena (Mindfulness), que consisten en ejercicios de relajación y estimulación para ayudar a los estudiantes a canalizar el estrés y estar presentes en el momento, empleando los cinco sentidos.

La enseñanza personalizada también se tendrá en cuenta para esta propuesta ya que, velando siempre por la inclusión de cada uno de los alumnos, las actividades y tiempos podrán ajustarse siempre a lo que más les convenga, en este caso, a los alumnos con

TDAH, para que puedan sacar el máximo beneficio a este programa y conseguir los objetivos que se proponen.

No olvidar también el aprendizaje cooperativo. En numerosas actividades los alumnos se agrupan en parejas o grupos, permitiendo que desarrollen habilidades interpersonales, favoreciendo la inclusión y la diversidad; se comprometan y motivan al tener una responsabilidad de trabajo compartida y desarrollen la empatía.

Comentar también que se debe de colocar en alguna zona visible de clase, un cartel sencillo que muestre la rutina a realizar a través de pictogramas para que los alumnos con TDAH estén informados, puedan guiarse y anticiparse a las tareas que tengan que realizar. Se adjunta un ejemplo de este cartel en el *Anexo 1*.

Esto es importante ya que la anticipación y rutina para estos alumnos cuenta con numerosos beneficios. Así como la reducción de incertidumbre y ansiedad por posibles cambios inesperados, permite prepararlos mentalmente para realizar transiciones suaves entre actividades, aporta seguridad y control en su entorno, les ayuda a saber qué esperar y cuándo, es decir, estabilidad y consistencia, gestión de tiempo, reducción de comportamientos impulsivos, etc.

CONTENIDOS

Los contenidos que se van a trabajar en esta propuesta con el programa HERVAT son principalmente los siguientes:

- Hidratación.
- Equilibrio.
- Respiración.
- Visión (estimulación ocular).
- Audición (estimulación auditiva).
- Tacto (estimulación del tacto).

Así como la formación de los docentes en neuroeducación y estrategias en relación al Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).

DESARROLLO

La propuesta se desarrollará y se guiará en base a las tablas con los cronogramas adjuntados en la temporalización; de esta forma, estará todo mejor organizado y habrá una línea o guion a seguir.

Comenzando por la **primera semana**, se plantean un par de actividades o tareas para llevar a cabo a modo de “preparación” previa ante la aplicación del programa HERVAT como tal.

En cuanto al profesorado, se realizará una breve charla o reunión informativa con todos aquellos docentes que estén implicados en esa clase, para que tengan conocimiento acerca de lo que sus alumnos están realizando. A través de una breve explicación o presentación digital de no más de 30 minutos, se les mostrarán los objetivos y desarrollo del programa, en que consiste, duración, etc.

La evaluación y valoración de los resultados se medirán principalmente con la observación, por lo que será imprescindible que los docentes hagan un seguimiento detallado para evaluarla. Por esa razón, los profesores que impartan clases al grupo de alumnos seleccionado, deberán tener conocimientos acerca del tema.

Una vez el profesorado esté listo y formado para aplicar el programa, será el turno del alumnado.

Sesión inicial: “Dormir bien para ser un “Superestudiante”.

Como se menciona en la fundamentación teórica y de acuerdo con los estudios de Rubiales et al. (2008), es necesario que los niños descansen y tengan una rutina de sueño sana y de calidad. Es muy importante para que el proceso de aprendizaje se lleve a cabo de la forma más efectiva posible. Por ese motivo, en esta primera semana tendrá lugar una sesión inicial para los alumnos con una duración de una hora aproximadamente. Esta sesión se realizará con el fin de cumplir el primer objetivo específico y concienciar al alumnado acerca de la importancia de la calidad del sueño.

Tendrá lugar justo después del recreo, de este modo los alumnos habrán descargado energía, habrán corrido, jugado y llegarán más cansados.

La clase se ambientará con luz natural, algo más tenue y suave, también se pondrá música relajante y los respectivos cojines de los alumnos en el suelo formando un círculo.

También se esconderán 20 tarjetas como la que se adjunta en el *Anexo 2* por toda la clase, para que los alumnos tengan que encontrarlas al final de la sesión.

Para todo ello, los alumnos se sentarán en los cojines a modo de asamblea.

Comenzarán haciendo respiraciones y estiramientos sencillos guiados por el docente.

Una vez se hayan relajado y calmado, el profesor lanzará la primera pregunta: ¿Queréis conseguir la tarjeta de Superestudiantes? De este modo el grupo y en concreto, los alumnos con TDAH serán motivados y tendrán una recompensa por la que trabajar a lo largo de la sesión.

Se continuarán realizando preguntas y abriendo el diálogo en relación a la importancia del sueño, como, por ejemplo:

- ¿Cuándo estáis cansados, qué hacéis para reponer energía?
- ¿Sabéis qué ocurre si no dormimos lo suficiente?
- ¿Cuántas horas creéis que hay que dormir para tener un buen día?
- ¿Qué le pasa a nuestro cuerpo mientras descansamos?, etc.

Así se dará pie a una conversación activa donde todos los alumnos puedan reflexionar y ser conscientes de los conocimientos que tienen acerca del sueño. No pasa nada si los datos que aportan son erróneos o incoherentes ya que, con la siguiente tarea que se hace continuación, serán ellos mismos quienes se den cuenta de las respuestas correctas.

Por tanto, el siguiente paso será reproducir en la pantalla un audiovisual de 6 minutos, es el episodio 30, titulado “Importancia del buen dormir” de unos dibujos animados llamados “Segurito Asch” en la plataforma de Youtube (adjunto el enlace en el *Anexo 2*). Estos vídeos suelen llamar la atención y agradar a los alumnos, pude comprobarlo por experiencia propia en el periodo de prácticas.

Existen audiovisuales más completos y extensos, pero teniendo en cuenta a los alumnos con TDAH, 6 minutos serán suficientes para que puedan permanecer atentos y continuar calmados tras el rato de relajación y conversación.

Una vez ha finalizado el audiovisual, los alumnos recogen los cojines, dan las luces y se les explica que han de encontrar de forma cooperativa 20 tarjetas escondidas por la

clase, una para cada uno. Esto permitirá a los alumnos con TDAH moverse e implicarse en una tarea inclusiva y con un objetivo común, reforzando su autoestima y habilidades sociales.

Podrán llevarse las tarjetas a casa para contar a sus familias lo que han aprendido acerca del sueño y poner en práctica toda aquella información aprendida en esta sesión y que se les recuerda en las tarjetas.

La **segunda y tercera semana**, se aplicará el método HERVAT.

Todos los días de la semana se repiten las mismas actividades, pero la tercera semana se modificarán ligeramente para que los alumnos sigan motivados y puedan conocer otras formas de estimulación y experimentación, pero la secuencia será la misma.

Por tanto, detallaré cada actividad según el área a trabajar y la semana en la que se realice. Como ya he comentado, se adjunta una lista de actividades extra para poder seleccionar y emplear la que más convenga, en este caso he escogido las siguientes:

HIDRATACIÓN

Esta actividad consiste en la toma de pequeños tragos de agua a lo largo del día.

Esta tarea acompañará al resto de actividades como son la audición, el tacto, el equilibrio, etc., en cada una de las horas.

No necesitamos preparación ni recursos más que la botella de agua que los alumnos traigan de casa, ya que desde la misma mesa que se sienten en clase podrá llevarse a cabo.

AUDICIÓN - HIDRATACIÓN

La actividad de audición, he decidido ubicarla a primera hora del día, para que activen la atención y comiencen el día con la música que, como he comentado en la fundamentación teórica, es un recurso excelente con multitud de beneficios para los niños, en especial para los alumnos con TDAH.

Y la he titulado también “hidratación” ya que todos los días a primera hora se unirá la actividad de Hidratación con la de audición, realizando ambas a la vez tal y como a continuación se detalla.

Para realizarla se necesitará un reproductor de música y las respectivas botellas de agua de cada alumno.

Se reproducirá cada mañana una canción, de cada una de ellas se escogerá una palabra de la melodía, la cual el docente escribirá en la pizarra para facilitar la tarea.

Los alumnos deberán de prestar atención durante esos 2-3 minutos que dure la canción, ya que cuando escuchen esa palabra anotada en el encerado, tendrán que beber un pequeño sorbo de agua.

Por ejemplo, el primer día se ha escogido la canción de Mamma Mía, de Abba. La palabra clave será “Mamma mía” y cada vez que se escuche a lo largo de la canción, los alumnos deberán de tomar el agua.

A continuación, adjunto una lista de canciones que he considerado animadas y adecuadas al grupo de alumnos de 2º de primaria y al alumno con TDAH, junto con sus palabras claves de cada canción. Aunque cabe añadir que se puede realizar esta actividad con un sinnúmero de canciones más, por ejemplo, otra idea sería que cada día elija una canción un alumno.

Tabla 5. *Temporalización actividad de audición e hidratación.*

Día de la semana	Canción	Palabras clave
Lunes 2ª semana	Mamma Mía - Abba	Mamma mia
Martes 2ª semana	Maquillaje - Mecano	Sombra aquí
Miércoles 2ª semana	Venezia – Hombres G	Italia
Jueves 2ª semana	Lemon Tree – Fools Garden	Lemon
Viernes 2ª semana	A quien le importa – Alaska	Nunca cambiaré
Lunes 3ª semana	Un año más – Mecano	Año
Martes 3ª semana	Pero a tu lado – Los secretos	Pero a tu lado
Miércoles 3ª semana	Peter Pan – El canto del loco	Desde el cielo
Jueves 3ª semana	Limón y sal – Julieta Venegas	Limón y sal
Viernes 3ª semana	No puedo vivir sin ti – Los Ronaldos	No puedo estar sin tí

Se comprueba que estas palabras clave se reproduzcan no más de 5 veces para que no sea excesivo; de todos modos, se les recordará que deben tomar al menos tres sorbos, de no querer o necesitar más, estarán en su derecho.

Indicar también que se ha adjuntado en el *Anexo 3* las direcciones de enlace donde se puede encontrar cada canción.

VISIÓN

La primera semana de aplicación del método, los alumnos realizarán la siguiente actividad:

Se necesitan apagar las luces de la clase y disponer a los alumnos en forma de círculo en el suelo a modo de asamblea.

El docente permanecerá de pie fuera del círculo y, con un puntero de luz láser moverá la luz dentro del círculo de alumnos, los cuales tendrán que seguir el puntero sin mover la cabeza, solamente con movimientos oculares.

Para la segunda semana de aplicación del método, esta actividad visual será distinta para mantener la motivación y que puedan experimentar más actividades.

Se agruparán por parejas y de forma breve, con una pegatina en la punta del dedo índice, tendrán que seguir la mano de su compañero con los ojos, sin mover la cabeza. Después se cambiarán la pegatina y será el otro compañero quien tenga que seguir al otro. Ambas actividades no durarán más de 1 o 2 minutos.

EQUILIBRO

Los alumnos se ubicarán en el lateral del pupitre, para tener mayor espacio.

El primer ejercicio que se realizará la primera semana, consistirá en mantenerse estable con tan solo un pie, es decir, a la pata coja. Se cambia de pierna cada 10 segundos, por lo que la actividad durará un total de 20 segundos. Pondrán poner los brazos abiertos en cruz para tener más equilibrio.

A la semana siguiente, los alumnos formarán una fila y deberán caminar con un pie seguido del otro, es decir, en línea recta colocando el talón justo a continuación de la puntera. Se señalará un recorrido recto en el suelo, bien sea con tiza, con cinta adhesiva o con la propia línea de las baldosas.

Cabe añadir que, si la clase no es muy espaciosa, pueden salir al pasillo a realizar esta actividad ya que, es sencilla y no dura más de 1 o 2 minutos.

RESPIRACIÓN

El ejercicio de respiración se realizará justo después del recreo. Para los alumnos y, en especial para los alumnos con TDAH, el recreo puede ser un momento emocionante y agitado y, la transición del juego a las actividades de clase en ocasiones puede ser

difícil. Las respiraciones ayudarán a reducir el estrés, a calmarse y centrarse de nuevo para el aprendizaje.

Se realizará la misma actividad durante este programa ya que considero que es bastante completa y efectiva. La experiencia nos demuestra que es un ejercicio oportuno para ese momento del día.

Esta actividad consiste en ambientar la clase de forma relajante, apagando las luces y poniendo música tranquila de fondo.

Los alumnos podrán relajarse un minuto apoyando la cabeza sobre la mesa. Después comenzará el docente a guiarles con una respiración sencilla. Estirarán la espalda en la silla y colocarán la mano en su vientre para poder notar como aumenta y disminuye con las respiraciones.

La respiración que guiará el docente será la siguiente: Tomarán aire por la nariz durante 5 segundos, lo retendrán durante 4 segundos y finalmente lo expulsarán lentamente por la boca. Repetirán esta secuencia unas 4 o 5 veces, por lo que la duración total de esta actividad rondará los 5 minutos.

TACTO

Para esta primera actividad, necesitaremos solamente una pluma u objeto suave. Los alumnos se reunirán en grupos de 4 y se dispondrán en pequeños círculos en el suelo con los cojines. Uno de los alumnos de cada grupo, tendrá la pluma y el resto cerrará los ojos. Cuando la pluma les toque tendrán que abrir los ojos. Una vez hayan abierto todos los ojos, será el turno del siguiente compañero y se rotarán la pluma, hasta que los cuatro hayan estado en ambos roles. Se calcula que dure alrededor de 2 o 3 minutos.

La siguiente semana, la actividad consistirá en un juego en la espalda por parejas. Uno de ellos trazará con el dedo sobre la espalda de su compañero una letra del abecedario, y este tendrá que adivinar cuál es. Después de 30 segundos, cambiamos y le tocará al otro.

En total tendrá una duración de 2 minutos aproximadamente.

RECURSOS

Este método, permite que los alumnos obtengan beneficios muy positivos en el aula y, no obstante, necesita muy pocos recursos para poder llevarlo a cabo.

Se emplean materiales básicos como la pizarra digital, tizas, gomets, reproductor de música, botella de agua, pluma, etc. Y en caso de no tener alguno de estos recursos, las actividades son variadas, hay algunas más sencillas y otras más complejas por lo que podrían modificarse y adaptarse a los recursos y necesidades de cada centro.

EVALUACIÓN

En cuanto a la evaluación, se hará en dos partes. Una para los alumnos con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), que es nuestro objetivo principal con la aplicación de este método, a modo de rúbrica. Y otra de forma cualitativa para el profesor, para que deje reflejada su experiencia, cambios y modificaciones que haría para que funcionase de la mejor manera posible en futuras ocasiones.

Para evaluar y completar las rúbricas, se deberán observar previamente las actitudes y comportamientos de los alumnos con TDAH, sus rendimientos académicos y trabajos en el aula antes de aplicar el método HERVAT, los diferentes aspectos que aparecen en la Tabla 7. De esta manera la planificación y método podrá ajustarse mucho más a las necesidades de cada alumno, permitiendo brindarles las respuestas que necesitan.

Por tanto, con esta misma rúbrica que se adjunta en la Tabla 7, se realizarán dos evaluaciones; Una al inicio antes de aplicar el método HERVAT y una al final para poder analizar y comparar todos los resultados.

Tabla 6. *Evaluaciones a realizar para el alumnado con TDAH.*

Tiempos	Evaluaciones al alumnado con TDAH
Semana 1 Primer trimestre	Evaluación inicial
Semana 3 Tercer trimestre	Evaluación final

Las columnas a completar, se puntuarán en una escala del 1 al 5, según el alumno cumpla con ese aspecto, de la siguiente manera:

1: Nunca.

2: Pocas veces.

3: Regularmente.

4: Casi siempre.

5: Siempre.

Tabla 7. *Rúbrica del alumnado con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH):*

	Aspectos a evaluar	Antes del método HERVAT	Después del método HERVAT	Observaciones
Atención y concentración	El estudiante se concentra al menos 10 minutos seguidos en una actividad.			
	Es capaz de seguir instrucciones recibidas.			
Conducta y comportamiento	Tiene control sobre sus acciones y reacciones.			
	Participa de forma frecuente y constructiva en las actividades de clase.			
Habilidades sociales	Interacciona con sus compañeros positivamente.			
	Colabora eficazmente en actividades grupales.			
Habilidades organizativas	Gestiona los tiempos y completa las tareas encomendadas.			
	Mantiene ordenados sus materiales escolares.			
Rendimiento académico	Realiza correctamente las tareas individuales.			
	Comprende y retiene la información aprendida.			
Hábitos y rutinas	Sigue las rutinas establecidas de manera consistente.			
	Se adapta adecuadamente a los cambios y transiciones en el aula.			
Emocional y motivacional	Tiene motivación interna por aprender y participar.			
	Tiene autoestima y confianza en sus capacidades.			
Comunicación y expresión	Se comunica de forma clara y efectiva.			
	Pide ayuda y se expresa de manera adecuada a sus necesidades y preocupaciones.			

A lo largo de la aplicación del método, puede haber aspectos que no estén resultando lo que se esperaba o no sean positivos, por lo que, la observación durante el proceso también será fundamental para poder corregir. Es por ello que el profesor realizará una evaluación cualitativa acerca del método HERVAT.

Tabla 8. *Evaluación cualitativa del profesorado:*

	Pregunta	Respuesta
ANTES Del método HERVAT	¿Cuáles son los resultados que espera tras la aplicación de este método?	
	¿Cómo cree que los alumnos con TDAH afrontarán esta rutina? ¿Considera que saldrán beneficiados tanto ellos como su grupo?	
DURANTE El método HERVAT	¿Considera que las actividades son adecuadas y se ajustan a las necesidades de su grupo de alumnos? si no es así, ¿Qué cambiaría?	
	¿Se pueden ir observando pequeños avances o mejoras en los alumnos? ¿Cuáles?	
DESPUÉS Del método HERVAT	¿Se ajustan los resultados reales a los resultados esperados?	
	La información recibida y la formación previa, ¿Fueron suficientes para conocer y afrontar los desafíos este método?	
Opinión y crítica acerca de la efectividad del método HERVAT:		
Otras observaciones:		

6. RESULTADOS ESPERADOS

Tras la aplicación de este método HERVAT, se esperan resultados positivos, tanto en el ámbito académico como en el comportamiento y bienestar general de los estudiantes.

En cuanto a los alumnos con TDAH se espera que mejoren en al menos cuatro de los ítems que se plantean en la Tabla 7, como son el aumento de rendimiento académico, la mejora de atención y concentración, el orden, las relaciones sociales, etc.

El resto de alumnos del grupo seleccionado también se espera que las consecuencias positivas de este método se vean reflejadas en su comportamiento, en la forma en la que adquieren nuevos conocimientos, en sus relaciones sociales y en su bienestar en la escuela.

También formar y sensibilizar al profesorado. La formación de los docentes en neuroeducación y en estrategias específicas para apoyar a los alumnos con TDAH resultará en una mayor comprensión y eficacia en la enseñanza de estos alumnos.

Así como un impacto positivo en la Comunidad Educativa en general, contribuyendo a un ambiente positivo y creando una red de apoyo integral a las familias con hijos con TDAH. La aplicación del método HERVAT y otras estrategias neuroeducativas, servirán como modelo para futuras intervenciones y programas educativos inclusivos, beneficiando a la comunidad educativa en su conjunto.

En conclusión, la implementación de esta propuesta, tiene el potencial de transformar significativamente la experiencia educativa de los estudiantes, promoviendo su bienestar, desarrollo académico y social, y contribuyendo a una educación más efectiva e inclusiva.

7. CONCLUSIONES

Para concluir este Trabajo de Fin de Grado, puedo afirmar tras ampliar mis conocimientos y plantear la propuesta de aula, que la integración de los principios neuroeducativos es viable y esencial para la mejora del rendimiento académico y bienestar de los estudiantes, en especial a los alumnos con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad. La aplicación de actividades y estrategias basadas en el conocimiento del funcionamiento del cerebro permiten adaptar el proceso de enseñanza a las necesidades más específicas de estos alumnos, fomentando un aprendizaje mucho más efectivo y una convivencia más armoniosa e inclusiva en el aula. Considero que la propuesta de aplicación de método HERVAT que he desarrollado, será útil y efectiva en un futuro.

Me hubiese gustado poder aplicar este método en mi periodo de prácticas, para comprobar personalmente que los resultados que aporta, son positivos y efectivos, pero no ha podido ser posible debido a la falta de recursos y tiempo. Pero no dudo que lo aplicaré en futuras ocasiones.

En cuanto al trabajo en sí, realizar un Trabajo de Fin de Grado por primera vez, fue para mí todo un reto. Ninguna persona durante la carrera me había explicado antes con detalle en qué consistía esto. A pesar de que acostumbraba a realizar situaciones de aprendizaje, actividades, metodologías y planes de intervención, pero ninguno tiene comparación con las horas y esfuerzo que he dedicado a este presente trabajo. Por lo que estoy orgullosa de haberlo conseguido. Esta experiencia me ha aportado conocimientos, desafíos, preguntas y vivencias únicas que estoy segura que aprovecharé en futuros trabajos finales y carrera profesional.

Plantear un tema en concreto me resultó más difícil de lo esperado, ya que tenía interés en muchos temas como el Trastorno del Espectro Autista (TEA), la inclusión de ciertos trastornos en el aula, la repercusión de las nuevas tecnologías en la educación especial, etc. Finalmente, me decanté por la Neuroeducación ya que, para mí era un concepto completamente nuevo por conocer. Y lo relacioné con el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad, ya que es una condición que he vivido muy cerca a nivel familiar y considero que cualquier ayuda o propuesta para beneficiar a estos alumnos es necesaria.

Recopilando y agregando datos e información a la fundamentación teórica, me topé con el método HERVAT, del cual no había oído hablar nunca, y tras conocerlo mejor, sentí que era justo lo que necesitaba.

Las reuniones con el tutor, no han sido pocas, ha estado siempre dispuesto a ayudarme, aconsejarme y guiarme para poder llegar al mejor de los resultados, en ese aspecto nos hemos entendido y conectado muy bien.

Considero que mi fallo ha sido la claridad desde el primer momento ya que realicé numerosos cambios, tardé en decidir el tema y por tanto comencé a redactar más tarde al final de este camino anduve mucho más apurada de lo que esperaba. Sin embargo, esto me hace aprender para futuras ocasiones. Estoy satisfecha y agradecida por haber podido acabar el trabajo a tiempo, satisfecha con los resultados y con tantos conocimientos a la espalda que, sin duda, me serán útiles para mi futuro como docente.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvin, J. (1967). "Musicoterapia". United Kingdom. Editorial Paidós.
- Aquino, M. J. B., y Arizaga, L. B. (2023). Método HERVAT para fortalecer el aprendizaje en los estudiantes de octavo grado: HERVAT Method to strengthen learning in eighth grade students. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2), 5111-5125.
- Arcos, A. (2017). El programa HERVAT para activar y aumentar los estados atencionales duraderos en clase. *Magisterio [En línea]*, 2017. [Consulta: 03-6-2017].
- Béjar, M. (2014). Neuroeducación. *Padres Y Maestros / Journal of Parents and Teachers*.
- Belmonte Santiago, P. (2019). Efectividad en el tratamiento cognitivo-conductista en el TDAH. *Psychiatry*, 63, 36-43.
- Bernedo Tapia de Galdo, D. B., y Tellez Montiel, D. R. (2021). Efectos del programa neuroeducativo HERVAT en la adquisición de la competencia matemática temprana.
- Bilbao, A. (2015). "El cerebro del niño explicado a los padres" Plataforma Actual.
- Broca, P. (1861). Observaciones en la sede de la facultad de lenguaje articulado, tras la observación de afemia (pérdida del habla). *Boletín de la Société Anatomique*, 6, 330-357.
- Brown Marrón, G (1972). Psicoeducación. *Revista de Neurociencia*, 6 (7), 2064-2070.
- Caballero-Cobos, M., & Llorent, V. J. (2022). Los efectos de un programa de formación docente en neuroeducación en la mejora de las competencias lectoras, matemática, socioemocionales y morales de estudiantes de secundaria. Un estudio cuasi-experimental de dos años. *Revista de Psicodidáctica*, 27(2), 158-167.
- Caicedo López, H. (2012). Neuroeducación. Una propuesta educativa en el aula de clase. Bogotá: Ediciones de la U. <https://content.e-bookshelf.de/media/reading/L-10071327-e9b8373ba4.pdf>

- Campos, A. L. (2010). Neuroeducación: Uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. Asociación Educativa para el Desarrollo Humano. <https://educrea.cl/neuroeducacion-uniendo-las-neurociencias-la-educacion-la-busqueda-del-desarrollo-humano/>
- Castro Pérez, M., y Morales Ramírez, M. E. (2015). Los ambientes de aula que promueven el aprendizaje, desde la perspectiva de los niños y niñas escolares. *Revista electrónica educare*, 19(3), 132-163.
- DSM-V. American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.)*. American Psychiatric Publishing. <https://dsm.psychiatryonline.org/doi/book/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Espinoza Freire, E. E. (2021). Importancia de la retroalimentación formativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*.
- Gaston, T.E. (1954). "Music Therapy." *NAMT* .Lawrence, Ka., (p. 153-155).
- Gazzaniga, M; Ivry, R; Mangun, G. (2002) *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*. Editorial: Norton & Company.
- Gómez-León, M. I. (2022). *TDAH y funciones ejecutivas, de la Neurociencia al aula*. Pirámide.
- Hernandez-Ruiz, E. (2005). Musicoterapia en Mexico: Otro Estilo. In *Voices: A World Forum for Music Therapy (Vol. 5, No. 2)*.
- Jan de Vos (2016). ¿Dónde está la educación en la Neuroeducación?. Universidad e Gante, Bélgica. *Teoría y crítica de la psicología*.
- Kandel, ER. Milner, B., y Squire, LR (1998). Neurociencia cognitiva y el estudio de la memoria. *Neurona* , 20 (3), 445-468.
- Marcos, P. (2023, abril 9). Tomás Ortiz: "Conocer el funcionamiento del cerebro mejorará el aprendizaje escolar de niños con alteraciones neurológicas". *20minutos*. <https://www.20minutos.es/noticia/5115494/0/tomas-ortiz-conocer-el-funcionamiento-del-cerebro-mejorara-el-aprendizaje-escolar-de-ninos-con-alteraciones-neurologicas/>

- Martínez-Vizcaíno, V., y Sánchez-López, M. (2008). Relación entre actividad física y condición física en niños y adolescentes. *Revista española de cardiología*, 61(2), 108-111.
- Mora Teruel, F. (2018). *Neuroeducación. Sólo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid: Alianza Editorial.
- Mora, F. (2009). *Cómo funciona el cerebro*. Alianza Editorial.
- Moreno, J. L. (1990). *Musicoterapia en educación especial*. Editorial: Editum.
- Ortiz, A. (2015). *Neuroeducación ¿Cómo aprende el cerebro humano y cómo debería enseñar los docentes?* Bogotá: Ediciones de la U.
- Ortiz, R., & Urdiales, C. (2010). *Estrategias metodológicas dirigidas a docentes de niño/as de segundo y tercer año de Educación General Básica con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad*. Universidad de Cuenca.
- Ortiz, T. (2018). *Neuroeducación en la escuela. HERVAT: Investigación neuroeducativa para la mejora del aprendizaje*. Ediciones SM
- Ortiz, T. (Abril, 2017). *¿Qué aporta la Neurociencia a la Educación? Programa neuroeducativo HERVAT. Ponencia presentada en el I Congreso Nacional de Neurociencia aplicada a la Educación*. Madrid, España.
- Ortiz, T., Turrero, A., y López, M. I. (2019). Efecto del programa neuroeducativo HERVAT en el potencial evocado P300 en niños con trastorno por déficit de atención. *Actas Esp Psiquiatr*, 47 (20), p 54-60.
- Pallarés-Domínguez, D. (2016). *Neuroeducación en diálogo: neuromitos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la educación moral*. *Pensamiento. Revista de Investigación e Información Filosófica*, 75(283), 1123-1125.
<https://revistas.comillas.edu/index.php/pensamiento/article/view/7693>
- Poch Blasco, S (1999) . “Importancia de la musicoterapia en el área emocional del ser humano.” Barcelona. Herder.
- Preiss, G. (1988) *Neurodidáctica*,
- Rasch, B., & Born, J. (2013). About sleep's role in memory. *Physiological Reviews*, 93(2), 681-766. <https://doi.org/10.1152/physrev.00032.2012>

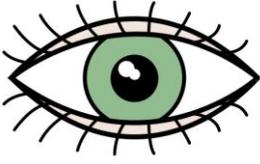
- Roselló, B., García, R., Tárraga, M., & Mulas, F. (2003). El papel de los padres en el desarrollo y aprendizaje de los niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Revista de neurología*, 36(1), 79-84.
- Rubiales, J., & Bakker, L. (2008). Importancia clínica de los hábitos de sueño en niños con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. In XV Jornadas de Investigación y Cuarto Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología-Universidad de Buenos Aires.
- Schiller, P. (2015). *La capacidad cerebral en la primera infancia: Cómo lograr un desarrollo óptimo* (Vol. 80). Narcea Ediciones.
- Singer, W., Fries, P, Neuenschwander, S., (2001) Sincronización neuronal selectiva de características rápidas mediante cambios de latencia correlacionados. *Nature Neurosci*.
- Solís, P. (2018). La transición de la secundaria a la educación media superior en México: el difícil camino a la cobertura universal. *Perfiles educativos*, 40(159), 66-89.
- Soria-Claros, A. M., Serrano, I., Serra, A., Félix, M., Quintero, J., & Ortiz, T. (2015). Diferencias neurofuncionales de la onda P300 ante estimulación multisensorial en niños con trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *revista de neurología*, 60(Supl 1), S75-80.
- Soutullo, C., & Álvarez-Gómez, M. J. (2013). Bases para la elección del tratamiento farmacológico en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Rev Neurol*, 56(Supl 1), S119-29.
- Sperry, RW (1970). Percepción en ausencia de las comisuras neocorticales. *La percepción y sus trastornos*. 48, 123-138.
- Thayer Gaston, E. y otros (1982). "Tratado de Musicoterapia". Barcelona: Paidós.
- Weikard, M. A. (1775). *Der Philosophische Arzt*.
- Wernicke, C. (1969). El complejo sintomático de la afasia: un estudio psicológico sobre una base anatómica. En *Actas del Coloquio de Boston sobre Filosofía de la Ciencia 1966/1968* (págs. 34-97). Dordrecht: Springer Países Bajos.

Wolfe Singer (2021). Cerebro y meditación: Diálogo entre el budismo y las neurociencias. Editorial Kairos.

Yunta, J. A. M., Baduell, M. P., Salvadó, B. S., & Santasusana, A. V. (2006). Neurobiología del TDAH. *Acta neurológica colombiana*, 22(2), 184-189.

9. ANEXOS

Anexo 1. Rutina de pictogramas para anticipar al alumno con TDAH:

1ª HORA	 Un pictograma que muestra la cabeza de un niño con un auricular y un reproductor de música flotando encima, con notas musicales que indican el sonido.	AUDICIÓN
2º HORA	 Un pictograma de un ojo humano con pupilas verdes y pestañas.	VISUAL
3ª HORA	 Un pictograma de un niño de palo que se equilibra sobre una línea horizontal, con los brazos extendidos para mantener el equilibrio.	EQUILIBRIO
4ª HORA	 Un pictograma que muestra el perfil de la cabeza humana con flechas que apuntan hacia dentro y fuera de la boca, representando el proceso de respiración.	RESPIRACIÓN
5ª HORA	 Un pictograma que muestra el cuello y la parte superior del torso de una persona, con una mano tocando suavemente el cuello. Hay un efecto de resplandor amarillo en el punto de contacto.	TACTO

Anexo 2. Sesión inicial: “Dormir bien para ser un “Superestudiante”.

- Tarjeta “Superestudiante”



- Enlace al audiovisual de la plataforma Youtube. “Importancia del Buen Dormir” Segurito Achs, episodio 30:

<https://www.youtube.com/watch?v=Xg3OxvJLmtc>

Anexo 3. Enlaces de las canciones.

Día de la semana	Canción	Enlace
Lunes 1ª semana	Mamma Mia - Abba	https://www.youtube.com/watch?v=unfzfe8f9NI
Martes 1ª semana	Maquillaje - Mecano	https://www.youtube.com/watch?v=Lu60iR0TmMw
Miércoles 1ª semana	Venezia – Hombres G	https://www.youtube.com/watch?v=jvWP6JR1saE
Jueves 1ª semana	Lemon Tree – Fools Garden	https://www.youtube.com/watch?v=wCQfkEkePx8
Viernes 1ª semana	A quien le importa – Alaska	https://www.youtube.com/watch?v=t3P0RC8Gv9M
Lunes 2ª semana	Un año más – Mecano	https://www.youtube.com/watch?v=_zJd6fk6Q4M
Martes 2ª semana	Pero a tu lado – Los secretos	https://www.youtube.com/watch?v=K5PoEObhv_Y
Miércoles 2ª semana	Peter Pan – El canto del loco	https://www.youtube.com/watch?v=S2qg39fMdJc
Jueves 2ª semana	Limón y sal – Julieta Venegas	https://www.youtube.com/watch?v=fopSgMkWEUk
Viernes 2ª semana	No puedo vivir sin ti – Los Ronaldos	https://www.youtube.com/watch?v=S2YAMQUoS7o

Anexo 4. Actividades extra. Método HERVAT.

LISTA DE ACTIVIDADES EXTRA MÉTODO HERVAT

Las actividades también pueden variar y adaptarse a cada grupo o necesidades, es por ello que adjunto una ampliación de ideas para poder aplicar las actividades que más les motiven o gusten, estas son:

HIDRATACIÓN

Esta actividad no tiene muchas más opciones que las ya aportadas.

EQUILIBRIO

- Se trata de mantener el equilibrio con la planta de un pie en el suelo y la otra flexionada. Se cambie de pierna cada 10 segundos, en total durará 20 segundos.
- Los alumnos se colocarán de pie, con un pie delante del otro. Cambio de posición de los pies cada 10 segundos, en total de durará 20 segundos.
- Los alumnos se colocarán en cuclillas cuando la maestra le indique durante cinco segundos. Se repetirá el ejercicio 5 veces. En total durará 30 segundos.
- Por parejas, uno enfrente del otro, colocarán las manos en los hombros del compañero y elevarán ambos una pierna de forma alternativa. Cambio de pierna en cada 30 segundos, en total durará 1 minuto.

RESPIRACIÓN

- Meditación audiovisual guiada.
- Los alumnos se tumban en el suelo con los cojines y con una mano en el vientre, respirarán profundamente a la orden del docente. Se repetirá la respiración 6-8 veces, en total durará 2 minutos
- De pie, inspirarán profundamente a la vez que abren los brazos y después, soltarán el aire lentamente a medida que los cierran de nuevo, se repite 5 veces, en total durará 1 minuto.

VISIÓN

- Se proyectará en la Pizarra digital, diferentes imágenes de comida saludable y no saludable. Si sale una imagen de la comida saludable, los alumnos darán una palmada. Y si sale una imagen de comida no saludable, darán un pisotón. Esta misma actividad se puede realizar con una gran variedad de imágenes. La duración aproximadamente será de 1 a 2 minutos.
- Seguimiento ocular sin mover la cabeza de un objeto que el docente posea, como puede ser una regla que tenga pegado en la punta pegatinas de colores. La actividad no durará más de 30 segundos.
- Audiovisuales para proyectar en la Pizarra digital, de seguimiento ocular, hay una gran lista de ellos de no más de 5 minutos.

AUDICIÓN

- Levantar la mano si escuchan un sonido concreto. El docente tocará una campana o dará un pequeño golpe y los estudiantes con los ojos cerrados lo discriminan. Duración: 30 segundos
- Discriminación de notas musicales bastante diferenciadas como un “DO” grave (y levantan la mano derecha) o un “SI” agudo (y levantan la mano izquierda). Duración total de 30 segundos.
- Imitación de una secuencia guiada por el docente, como puede ser “Palmada-tacón-palmada-tacón”, e ir inventando y alternando las secuencias sucesivas veces. La duración total de esta actividad será de 1 minuto.
- Reconocimiento de sonidos del cuerpo como puede ser: Palmada, taconazo, chasquido, silbido, etc. Con los ojos cerrados tratarán de adivinarlo. Duración total de 30 segundos.

TACTO

- Por parejas, uno de los alumnos trazará un círculo o una línea en las palmas de las manos de su compañero y este tendrá que adivinarlos. Cuando el maestro indique, se hará cambio. Duración de 20 segundos cada turno, en total 40 segundos.
- Por parejas, uno de los alumnos se tumbará con los ojos cerrados boca arriba. Su compañero trazará en su tripa líneas verticales u horizontales. Si es una línea vertical, levantará el brazo izquierdo y si es una línea horizontal, levantará el brazo derecho. Cambio de turno cuando el docente indique. Duración total de la actividad, alrededor de 1 minuto.