



Facultad de
Educación

GRADO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN PRIMARIA

CURSO 2020/2021

PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS A ALUMNADO CON TDAH

DIDACTIC PROPOSAL FOR TEACHING
MATHEMATICS WITH ADHD STUDENTS

Autor: de la Granja Guzón, Lucía

Director: García Rodicio, Héctor

Fecha: 5 de julio de 2021

VºBº DIRECTOR

VºBº AUTORA

ÍNDICE

| | |
|---|--------|
| RESUMEN | - 2 - |
| ABSTRACT | - 2 - |
| PALABRAS CLAVE | - 3 - |
| KEYWORDS | - 3 - |
| INTRODUCCIÓN | - 4 - |
| OBJETIVOS | - 5 - |
| 1. TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD (TDAH) | - 5 - |
| 1 A) CARACTERÍSTICAS DEL TDAH | - 5 - |
| 1 B) BASES COGNITIVAS Y BIOLÓGICAS DEL TDAH | - 10 - |
| 2. APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS Y TDAH | - 16 - |
| 2 A) APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS | - 16 - |
| 2 B) HABILIDADES MATEMÁTICAS EN TDAH | - 21 - |
| 3. INTERVENCIÓN EN TDAH | - 25 - |
| 3 A) INTERVENCIONES GENERALES EN TDAH | - 25 - |
| 3 B) INTERVENCIONES ESPECÍFICAS EN MATEMÁTICAS | - 30 - |
| 4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | - 43 - |
| 4.1 Presentación y justificación | - 43 - |
| 4.2 Contenidos | - 43 - |
| 4.3 Objetivos | - 44 - |
| 4.4 Destinatarios e individualización | - 45 - |
| 4.6 Procedimiento | - 57 - |
| 4.7 Evaluación | - 58 - |
| 5. CONCLUSIÓN | - 59 - |
| BIBLIOGRAFÍA | - 61 - |
| ANEXOS | - 65 - |

RESUMEN

En este trabajo desarrollaremos una propuesta didáctica para la enseñanza de las matemáticas a alumnado con TDAH. El TDAH es un tipo de trastorno caracterizado por persistentes conductas de inatención, hiperactividad e impulsividad que afectan al funcionamiento cognitivo y comportamental de la persona. El aprendizaje de las matemáticas supone desarrollar varias competencias clave, como son: numeración, conteo y operaciones aritméticas. También son importantes las habilidades matemáticas de alto nivel, relacionadas con la resolución de problemas y el cálculo de operaciones. El TDAH, por el déficit en autorregulación que representa, puede resultar un obstáculo para el aprendizaje de esas competencias matemáticas. De hecho, el alumnado con TDAH se caracteriza por tener un aprendizaje de las matemáticas en el que presentan grandes dificultades en el pensamiento abstracto, en el uso del pensamiento lógico, en la comprensión, en el desarrollo de los problemas y en el cálculo mental. A la hora de trabajar con este alumnado suelen aplicarse dos estrategias básicas, como son el entrenamiento de la autorregulación y la intervención conductual (apoyo a la autorregulación). Hemos desarrollado una propuesta didáctica dirigida al alumnado con TDAH del primer ciclo de Primaria para mejorar el aprendizaje de las matemáticas. La propuesta se basa en dos pilares fundamentales: la autorregulación y las habilidades matemáticas. Concretamente hemos desarrollado actividades y medidas para favorecer la autorregulación que se llevarán tanto en el aula PT como en el aula ordinaria. Además, se desarrollarán actividades para favorecer las habilidades aritméticas básicas y la resolución de problemas, que se implementarán de forma combinada en el aula PT y ordinaria.

ABSTRACT

In this paper we will develop a didactic proposal for the teaching of maths to pupils with ADHD. ADHD is a type of disorder characterized by persistent conducts of attention-deficit, hyperactivity and impulsiveness that affect the cognitive and behavioural functioning of the person. The learning of mathematics supposes the development of several key competences such as numeracy, counting and

arithmetic operations. Also important are high level mathematics abilities related with the resolution of problems and the calculation skills. The ADHD due to the self-regulation déficit that it represents can result in a stumbling block of those mathematical competences. In fact pupils with ADHD are characterised for having great learning difficulties in mathematics as they experience great difficulties with abstract thinking in the use of logical thinking, in comprehension in the development of problems and in mental calculus. When the time comes to work with these pupils we tend to apply two basic strategies such as, the training of self-regulation and behavioral intervention (self-regulation support). We have developed a didactical proposal directed to those pupils in the first cycle of primary school with ADHD in order to improve the learning of mathematics. The proposal is based in two fundamental pillars; self-regulation and mathematical abilities. In concrete we have developed measures and activities that will help self-regulation that will be carried out both in the PT classroom and the ordinary classroom. Also activities, which will be implemented in a combined form in both the PT and ordinary classroom, will be carried out to improve basic arithmetic abilities and the resolution of problems.

PALABRAS CLAVE

TDAH; aprendizaje de las matemáticas; autorregulación; déficit; intervención conductual; propuesta didáctica; impulsividad.

KEYWORDS

ADHD; mathematic learning; self- regulation; déficit; behavioral intervention; didactic proposal; impulsiveness.

INTRODUCCIÓN

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) es un trastorno debido a factores genéticos y neurológicos con una prevalencia de entre el 3% y el 7% de escolares en edades comprendidas entre los 4 y los 17 años de edad, incidiendo en mayor medida sobre el género masculino. Se caracteriza por persistentes conductas de inatención, hiperactividad e impulsividad que afectan considerablemente al funcionamiento cognitivo y comportamental de la persona. Se inicia durante la infancia y puede alargarse a la adolescencia y etapas posteriores. Los síntomas aparecen en diferentes ámbitos y provocan un deterioro en la actividad social y académica del niño. Todos estos comportamientos de hiperactividad e impulsividad se deben a faltas de autorregulación del propio individuo. Esta característica dificulta el aprendizaje escolar y, en concreto, el de las matemáticas. Debido a que este trastorno es cada vez más típico en la infancia, es probable que los docentes, en algún momento de nuestra vida tratemos con alumnado de estas características, por lo que es fundamental que conozcamos profundamente este trastorno para poder ayudar al niño que lo padezca.

Las matemáticas, no obstante, son claves en el currículo y en nuestra vida diaria ya que son elementales en numerosos aspectos laborales y del día a día de todas las personas. El abanico de oportunidades de cara al futuro es más amplio para aquellas personas que dominan las habilidades matemáticas de razonamiento, resolución de problemas y cálculo mental, mientras que es mucho más complicado para aquellos individuos que presentan dificultades en ellas. Se afirma también que las matemáticas suponen un componente fundamental en el desarrollo intelectual de las personas, el cual debe ser abordado desde la infancia.

Por ello es muy importante tratar de suavizar las dificultades del alumnado con TDAH en este aprendizaje. Los maestros especialistas en Pedagogía Terapéutica deben contar con las herramientas necesarias para tratar de reducir o solventar estas dificultades.

De estas ideas nace el presente trabajo; el objetivo principal es diseñar una propuesta didáctica para la enseñanza de las matemáticas al alumnado con TDAH. Para desarrollar esta propuesta, nos hemos basado en cuatro aspectos clave en la intervención, especialmente en matemáticas, de alumnos con TDAH: mejorar la autorregulación, apoyar la autorregulación, apoyar la resolución de problemas y mejorar la aritmética. Vamos a realizar un recorrido por las bases de nuestra propuesta para luego entrar a describirla con detalle.

OBJETIVOS

Los objetivos que se quieren lograr con la realización de este Trabajo de Fin de Grado (TFG) y con el diseño de la propuesta didáctica para la enseñanza de matemáticas a niños con TDAH son los siguientes:

- Conocer profundamente las características del Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).
- Descubrir métodos de actuación ante niños con estas características.
- Aprender modelos de intervención para conseguir reducir los síntomas de este tipo de alumnado y lograr que desarrollen un aprendizaje de calidad.
- Lograr la inclusión de este tipo de alumnado dentro del aula y de la sociedad.
- Concienciar de la importancia del dominio de las matemáticas para la vida de las personas.
- Diseñar una propuesta didáctica que sea útil y facilite el aprendizaje de las matemáticas a este tipo de alumnado.

1. TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN E HIPERACTIVIDAD (TDAH)

1 A) CARACTERÍSTICAS DEL TDAH

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad, o más conocido como TDAH, es un tipo de trastorno caracterizado por persistentes conductas de

inatención (a menudo la persona parece no escuchar cuando se le habla directamente), hiperactividad (con frecuencia se levanta en situaciones en las que se espera que permanezca sentado) e impulsividad (en numerosas ocasiones interrumpe o le es difícil esperar su turno). Se inicia durante la infancia y, en ocasiones, puede alargarse a la adolescencia y etapas posteriores.

Según algunas investigaciones (Caballo y Simón, 2001), el TDAH es una patología debida a factores genéticos y neurológicos cuya prevalencia se estima entre el 3% y el 7% de la población de niños en edad escolar, entre los 4 y los 17 años, incidiendo en mayor medida sobre el género masculino, en una proporción que varía de 2 a 1 hasta 9 a 1. Los síntomas suelen aparecer antes de los 7 años, se presentan en diversos ambientes y provocan un deterioro significativo de la actividad social y académica del niño. La evolución de los síntomas depende de aquellos aparecidos durante la infancia. Los relacionados con la hiperactividad e impulsividad suelen disminuir en la adolescencia, mientras que los de inatención se mantienen incluso en edades adultas. (Brown, 2003).

El espectro sintomático del TDAH es muy amplio y, en muchas ocasiones, se encuentra unido a otros trastornos o problemas psicológicos. Los índices de comorbilidad con el TDAH son muy elevados, oscilan entre el 10% y el 77%, la variación depende de diferentes factores como la edad de los sujetos, los criterios diagnósticos aplicados, los síntomas, etc. Diversos estudios de comorbilidad del TDAH han encontrado tasas de incidencia extraordinariamente altas para una amplia variedad de trastornos como depresión, ansiedad, trastorno bipolar, trastorno obsesivo compulsivo, trastorno del aprendizaje, trastorno negativista desafiante, problemas de conducta, etc. Por ejemplo, se ha observado que el TDAH y los trastornos de ansiedad, se producen simultáneamente en el 25% de los casos en niños y adolescentes.

A lo largo de la historia, las visiones sobre este tipo de trastorno han ido cambiando, y con ellas la nomenclatura utilizada para referirnos a él. El primer sistema de clasificación estandarizada que incorporaba las características que definen el TDAH fue el *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*

(DSM), concretamente en su primera versión (DSM-II) publicado en 1968. Con el tiempo se fueron creando nuevas actualizaciones de este manual, incorporando novedades en los criterios y nuevas visiones del síndrome resultantes de investigaciones. Actualmente, el manual que contiene los criterios para diagnosticar si una persona tiene TDAH o no es el DSM-V, publicado en el año 2013, este se basa en ciertos criterios, los cuales se muestran a continuación (ver Tabla 1) (American Psychiatric Association, 2013):

Tabla 1

Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5)

| MANUAL DIAGNÓSTICO Y ESTADÍSTICO DE LOS TRASTORNOS MENTALES (DSM-5*) |
|--|
| <p>A) Patrón persistente de inatención y/o hiperactividad-impulsividad que interfiere con el funcionamiento o desarrollo que se caracteriza por (1) y/o (2).</p> <p>- (1) Inatención</p> <p><i>Seis (o más) de los siguientes síntomas se han mantenido durante al menos 6 meses en un grado que no concuerda con el nivel de desarrollo y que afecta directamente las actividades sociales y académicas/laborales:</i></p> <ul style="list-style-type: none">a. Con frecuencia falla en prestar la debida atención a los detalles o por descuido se cometen errores en las tareas escolares, en el trabajo o durante otras actividades (se pasan por alto o se pierden detalles, el trabajo no se lleva a cabo con precisión).b. Con frecuencia tiene dificultades para mantener la atención en tareas o actividades recreativas (dificultad para mantener la atención en clase).c. Con frecuencia parece no escuchar cuando se le habla directamente.d. Con frecuencia no sigue las instrucciones y no termina las tareas escolares o los deberes laborales (inicia las tareas, pero se distrae rápidamente).e. Con frecuencia tiene dificultad para organizar tareas y actividades (dificultad para ordenar su material, mala gestión del tiempo, etc.). |

- f. Con frecuencia evita, le disgusta o se muestra poco entusiasta en iniciar tareas que requieren un esfuerzo mental sostenido (tareas escolares, revisar artículos largos, etc.).
- g. Con frecuencia pierde cosas necesarias para tareas o actividades (llaves, material escolar, móvil, etc.).
- h. Con frecuencia se distrae con facilidad por estímulos externos.
- i. Con frecuencia olvida las actividades cotidianas (acudir a las citas, hacer las tareas, etc.).

- (2) Hiperactividad e impulsividad

Seis (o más) de los siguientes síntomas se han mantenido durante al menos 6 meses en un grado que no concuerda con el nivel de desarrollo y que afecta directamente las actividades sociales y académicas/laborales:

- a. Con frecuencia juguetea o golpea con las manos o los pies o se retuerce en el asiento.
- b. Con frecuencia se levanta en situaciones en que se espera que permanezca sentado (se levanta en clase o en situaciones que requieren mantenerse en su lugar).
- c. Con frecuencia corretea o trepa en situaciones en las que no resulta apropiado (en adolescentes o adultos, puede limitarse a estar inquieto).
- d. Con frecuencia es incapaz de jugar o de ocuparse tranquilamente en actividades recreativas.
- e. Con frecuencia está “ocupado”, actuando como si “lo impulsara un motor” (es incapaz de estar quieto durante un tiempo prolongado, como en restaurantes o reuniones).
- f. Con frecuencia habla excesivamente.
- g. Con frecuencia responde inesperadamente o antes de que se haya concluido una pregunta (termina las frases de otros, no respeta el turno de conversación, etc.).
- h. Con frecuencia le es difícil esperar su turno.
- i. Con frecuencia interrumpe o ose inmiscuye con otros (se mete en las conversaciones, utiliza las cosas de otros sin esperar o recibir permiso, etc.).

| |
|--|
| |
| B) Algunos síntomas de inatención o hiperactivo-impulsivos estaban presentes antes de los 12 años. |
| C) Varios síntomas de inatención o hiperactivo-impulsivos están presentes en dos o más contextos (por ejemplo, en casa, en el colegio o en el trabajo; con los amigos o familiares; en otras actividades). |
| D) Existen pruebas claras de que los síntomas interfieren con el funcionamiento social, académico o laboral, o reducen la calidad de los mismos. |
| E) Los síntomas no se producen exclusivamente durante el curso de la esquizofrenia o de otro trastorno psicótico y no se explican mejor por otro trastorno mental (por ejemplo, trastorno del estado de ánimo, trastorno de ansiedad, trastorno disociativo, trastorno de la personalidad, intoxicación o abstinencia de sustancias). |

Hoy en día existen dos sistemas de clasificación vigentes, DSM-V y ICD-10, ambos comparten las tres características básicas del TDAH: *déficit de atención, hiperactividad e impulsividad*. Además, coinciden en que, para poder diagnosticar este trastorno, es necesario que las conductas se mantengan a través del tiempo, durante un mínimo de seis meses, y que aparezcan en al menos dos contextos diferentes (escuela, hogar, grupo de amigos, etc.).

Según Biederman (2004) uno de los mayores factores que causan el trastorno es la genética. Este señala que existe mayor riesgo de padecer el trastorno cuando alguno de los progenitores ha sido diagnosticado de ello previamente. Está demostrado que el TDAH no es originado por problemas de educación o mala crianza, tampoco por factores sociales o medioambientales, es debido a factores neurológicos y genéticos. Parece que la exposición de acontecimientos biológicos como, complicaciones durante el embarazo o después del parto, malos hábitos por parte de la madre como fumar o consumir drogas o alcohol, el estrés o la ansiedad pueden aumentar las posibilidades de que se produzca un mal desarrollo cerebral del niño y su cerebro no funcione como debiera.

Tras el nacimiento, los padres observan que sus hijos presentan algunas características tales como una actividad motora excesiva, gran movimiento durante el sueño, insomnio, gran llanto, temperamento difícil, angustia al ser separados de su cuidador, etc. Posteriormente, en edades preescolares estas características especiales van haciéndose más evidentes. Presentan mayores dificultades para autorregular su propia conducta, para establecer relaciones sociales, para cumplir las normas, en el colegio suelen puntuar por debajo de sus compañeros sin el trastorno en las actividades académicas, suelen tener una respuesta negativa hacia sus iguales, generándose así un sentimiento de frustración y rechazo por el colegio. El TDAH está asociado a bajas notas, sobre todo en tareas de lectoescritura y matemáticas. Esto hace que desde temprana infancia o adolescencia se planteen el abandono de la escuela.

Respecto al desarrollo evolutivo, los niños con TDAH tienen una evolución psicomotriz normal durante los dos primeros años de vida e incluso pueden ser precoces en el lenguaje (Pascual-Catroviejo, 2009), pero tienen una pobre coordinación motora, por lo que pueden tener problemas para realizar actividades propias de los preescolares tales como pintar, recortar, atarse los cordones, etc. Además, les resulta complicado cumplir órdenes hasta tal punto que, en ocasiones, parece que padecen alguna lesión auditiva. También es frecuente en estos niños la conducta agresiva, al tener dificultades para las relaciones sociales, molestan al resto de sus compañeros, discuten, producen ruidos molestos, etc., por lo que, en ocasiones, son rechazados por el resto de niños, generando así un sentimiento de baja autoestima o disgusto que es difícil de eliminar. En la vida adulta pueden acarrear problemas con la justicia, dificultades para realizar las tareas domésticas, torpeza en la educación de los hijos, necesidad de supervisión en el plano laboral, necesidad de cambiar de empleo con frecuencia, además de conflictivas relaciones sociales y de pareja.

1 B) BASES COGNITIVAS Y BIOLÓGICAS DEL TDAH

Como se ha dicho anteriormente, el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) se caracteriza por un déficit de atención, impulsividad e hiperactividad que afectan considerablemente al funcionamiento cognitivo y

comportamental de la persona. Todos estos comportamientos se deben a faltas de autorregulación del propio individuo.

En este apartado mostraremos algunas de las hipótesis que se han propuesto para tratar de explicar el TDAH. En concreto comentaremos aquellas que hablan sobre déficits en las funciones ejecutivas, déficits en la autorregulación y la de impulsividad emocional. Finalmente, haremos referencia a aquellos factores, internos y externos a la persona, que influyen en dicho trastorno.

Una primera aclaración que hay que hacer antes de repasar las hipótesis explicativas del TDAH es lo que no es la causa del mismo. Según (Douglas, 1972) la deficiencia principal de los niños hiperactivos no es el excesivo grado de actividad, sino su incapacidad para autorregularse y adaptarse a las demandas sociales, mantener la atención y controlar su impulsividad.

En cuanto a las funciones ejecutivas, se sabe que el TDAH resulta de un déficit en las mismas. En el año 2007, tras algunas investigaciones, se descubrió que el cerebro de aquellas personas que padecen el Trastorno por Déficit de Atención madura tres años más tarde que el de aquellas personas que no lo padecen. Estos datos nos permiten comprender el retardo en el desarrollo de las funciones ejecutivas de los niños con TDAH. Este retraso produce en estas personas ciertos obstáculos o impedimentos a la hora de, por ejemplo; organizarse, completar trabajos de principio a fin, resolver problemas matemáticos, memorizar datos, ser puntuales, realizar planes futuros, recordar ciertas cosas, controlar sus emociones, etc. En la actualidad, debido a los avances en las investigaciones sobre el TDAH, es muy importante tener claro que las dificultades o el fracaso escolar de las personas con TDAH, igual que su falta de madurez o responsabilidad, no son consecuencia de una falta de motivación del alumno, el niño con TDAH no elige, por ejemplo, no finalizar una tarea, es este retraso en el desarrollo de las funciones ejecutivas el que se lo impide, por ello, tanto maestros como familiares no deben frustrarse o atribuir las culpas de estas dificultades al niño o niña, sino que deben suministrar mayor control y vigilancia para lograr mayor éxito en ellos.

Según Russell Barkley, las funciones ejecutivas son “aquellas acciones sobre nosotros mismos, o dirigidas a nosotros mismos, que nos permiten alcanzar el autocontrol, desarrollar comportamientos orientados a metas, y maximizar resultados futuros”. El doctor Barkley afirma que los déficits en las capacidades ejecutivas aparecen en un rango de entre el 89 y el 98% de los niños con Trastorno por Déficit de Atención y que, además, tienen alrededor de un 30% de atraso en el desarrollo de habilidades sociales y organizacionales.

Es posible separar los déficits en las funciones ejecutivas en dos apartados:

1. Habilidades académicas específicas: resolver problemas matemáticos, destreza en la lectoescritura, capacidad de memoria, etc.
2. Habilidades esenciales relacionadas: aptitud para organizarse, recordar fechas y tareas, completar trabajos, ser capaz de administrar el tiempo, realizar planificaciones, etc.

Uno de los elementos críticos en las funciones ejecutivas, y uno de los que tienen mayor relevancia en el ámbito escolar es el déficit en la memoria de trabajo. Numerosas investigaciones han afirmado que la habilidad de memoria es mayor indicador del éxito o fracaso académico que el coeficiente intelectual, por ello, niños con TDAH pueden tener altos coeficientes intelectuales y, sin embargo, fracasar académicamente. Las dificultades en la capacidad de recordar afectan a los alumnos en diversos ámbitos, uno de los más destacados es el *aquí y ahora*. Los niños con TDAH que poseen déficits memorísticos, tienen grandes dificultades a la hora de recordar y seguir las normas e instrucciones, memorizar fórmulas o fechas, deletrear palabras, realizar cálculo mental, resumir, organizar sus tareas, etc. Se centran en el momento y no realizan planes futuros. También tienen grandes dificultades para recordar eventos pasados, por lo que a menudo repiten conductas inapropiadas que previamente le han sido corregidas; tienen dificultades relacionadas con la noción del tiempo y les es complicado planear para el futuro; tienen pobres conocimientos sobre sí mismos y muchas veces no son responsables de sus propias conductas.

Otra explicación del TDAH es el déficit en la capacidad para autorregularse. La autorregulación es la capacidad de regular nuestros comportamientos,

regularnos a nosotros mismos, actuar de manera deliberada, fijando una meta u objetivo y actuando en función a ese objetivo. Esta es una característica propia del ser humano que lo diferencia del resto de animales. Los niños pequeños no tienen desarrollada la capacidad de autorregular sus comportamientos, pero a medida que se va experimentando la relación natural entre conductas y consecuencias se va desarrollando la autorregulación. La autorregulación sigue cuatro pasos; *planificación, supervisión, motivación y persistencia*. La planificación consiste en determinar qué quiero conseguir y cómo voy a trabajar para ello; la supervisión se refiere a comprobar cuándo se sigue el plan establecido y cuándo no; la motivación es la adquisición de compromiso con la tarea para lograr la meta deseada; y, por último, la persistencia es el compromiso existente con la tarea que se está desarrollando. Todas estas etapas dan lugar al logro, a la autorregulación. (García, 2017).

En el homo sapiens, la capacidad de autorregularse reside en la corteza prefrontal del cerebro. Gracias a técnicas de neuroimagen, que permiten analizar la estructura, las funciones y la conectividad cerebral, sabemos que el déficit de autorregulación en las personas con TDAH ocurre porque tienen afectadas algunas áreas del cerebro, concretamente el hemisferio derecho del córtex prefrontal, los ganglios basales, el cuerpo calloso y el cerebelo. El lóbulo frontal tiene menor actividad e incluso menor desarrollo, además tienen menores niveles de dopamina, que es la sustancia encargada de la motivación y la que nos mueve a actuar a largo plazo. Este desajuste en la dopamina puede provocar que no se lleven a cabo ciertas actividades de gran valor, en ocasiones se habla de hasta 5 años de retraso en el lóbulo frontal. (García, 2017). Las afectaciones de estas áreas pueden deberse a diversos factores como un volumen reducido del cerebro (estudios actuales han demostrado que el volumen cerebral de los niños con TDAH es menor que el de los niños sin trastorno, tanto si medimos el volumen total del cerebro como si lo hacemos de regiones concretas), patrones de activación infrecuente de los circuitos neuronales o anomalías neuroquímicas. (García, 2003)

Se ha observado que estos estudios de neuroimagen por sí solos no aportan tanta cantidad de información como si los combinásemos con estudios

neuropsicológicos. Esto se debe a que la evolución del cerebro no está exclusivamente relacionada con la genética, sino también con las experiencias personales. (García, 2003)

Las hipótesis también han propuesto que el TDAH es producto de una impulsividad emocional. Esta impulsividad en las personas con dicho trastorno es debida a la presencia de dificultades para controlar sus emociones. Las personas con TDAH tienen problemas para reconocer y manejar las emociones propias. Además, la emocionalidad de los demás puede afectarles por no saber manejar el impacto que tienen las conductas de los otros en las emociones de uno mismo. La conciencia emocional implica comprender tanto las propias emociones como las de los demás, saber responder a preguntas del tipo qué me pasa o por qué me está pasando. La capacidad de comprender las emociones de las otras personas está estrechamente relacionada con la empatía, y ésta con la cognición social. Quizá esta dificultad en la autorregulación emocional pueda explicar ciertos comportamientos característicos de las personas con TDAH como la repetición de acciones o los conflictos familiares, entre otros. (García, 2003)

Además de los déficits cognitivos explicados anteriormente, existen diversos factores ambientales que también juegan algún papel relevante en el TDAH. Entre estos factores podemos destacar:

- *Factores neuroquímicos:* existe una falta de regulación en los neurotransmisores (dopamina y noradrenalina), los cuales producen los principales síntomas del TDAH. Los déficits cognitivos se corresponden con una alteración del circuito frontoestriatal, y los déficits en la memoria con una anomalía del córtex prefrontal. Las dificultades de atención, motivación y adquisición de nuevas habilidades están vinculadas a la noradrenalina mientras que la hiperactividad e impulsividad lo están con la dopamina.
- *Factores neuroanatómicos:* como se ha dicho anteriormente, los estudios de neuroimagen desvelan la existencia de volúmenes inferiores de la corteza prefrontal y de regiones conectadas con ella en niños con TDAH.

Estos estudios muestran también una distribución anómala del flujo sanguíneo cerebral en dichos niños. En adolescentes muestran un descenso en el metabolismo cerebral de la glucosa en el lóbulo frontal y afirman una hipoactivación de la corteza prefrontal, más evidente en el hemisferio derecho.

- *Factores genéticos y neurobiológicos:* los estudios muestran una base genética del TDAH con un 75% de heredabilidad. Dicha herencia se ve influenciada por factores ambientales y psicosociales.
- *Factores ambientales:* el papel que juega la interacción con el ambiente es muy destacable en la manifestación de los factores de riesgo. También existen ciertos aspectos nutricionales que afectan al desarrollo del sistema nervioso central. El hierro, por ejemplo, es fundamental para su correcto desarrollo, se ha observado que los suplementos férricos podrían utilizarse como tratamiento en personas con TDAH. Otros aspectos dietéticos a considerar podrían ser alergia a algunos alimentos, dietas pobres en proteínas, alto contenido en carbohidratos, déficits de vitamina B, dietas deficientes en ácidos grasos esenciales, etc. También tienen especial importancia los niños prematuros, estos presentan mayor riesgo de presentar TDAH. En estos casos es importante un seguimiento incluso durante el embarazo, ya que como se ha dicho, es un momento crucial para el desarrollo del Sistema Nervioso Central, además de los hábitos de la madre. Estudios actuales consideran que aquellos niños que toman leche materna tienen un desarrollo cognitivo superior a aquellos que no lo hacen, sobre todo por el aporte de ácidos grasos que esta produce, por lo que supone un mejor desarrollo del SNC.

Existe falta de consenso entre las numerosas teorías, hipótesis e investigaciones sobre los mecanismos del desarrollo del TDAH, pero todas ellas coinciden en la afirmación de que existen factores etiológicos desconocidos (combinaciones de genes o condiciones ambientales específicas) que afectan significativamente al desarrollo neurológico normal e interfieren en el control conductual.

2. APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS Y TDAH

2 A) APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

La competencia matemática hace referencia a las habilidades de razonamiento, resolución de problemas y aplicación de estos mismos a situaciones de la vida cotidiana (Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas, 2000). Según estos, el abanico de oportunidades de cara al futuro es más amplio para aquellas personas que dominan estas habilidades, mientras que es más complicado para aquellos que presentan dificultades en ellas, ya que las habilidades matemáticas son elementales en gran cantidad de aspectos laborales y de la vida. Además, afirman que la adquisición de las matemáticas es un componente fundamental en el desarrollo intelectual de las personas que debe ser abordado desde los primeros años de educación.

Según Gersten, Jordan y Flojo (2005), para lograr la adquisición de las habilidades matemáticas en la escuela, es fundamental la competencia numérica inicial. Si esta inicialmente es floja, los niños no serán capaces de desarrollar actividades de recuento, por ejemplo, ni comprenderán principios o procedimientos matemáticos básicos. La capacidad para manejar combinaciones de números y realizar operaciones con estas combinaciones es fundamental para lograr asimilar el concepto de número, ya que es complicado estudiar de memoria hechos aritméticos sin entender las combinaciones numéricas (Locuniak y Jordan, 2008). En muchas ocasiones, durante el proceso de enseñanza de las matemáticas parece que lo fundamental es obtener el resultado correcto, sin importar el procedimiento que ha llevado a él, por ello, se ejercita a los niños en la memorización de números, ejercicios mecánicos u operaciones aritméticas básicas que no requieren de un proceso previo de comprensión (Cázares, 2003).

Para Piaget, la cognición matemática está relacionada con el desarrollo de otras estructuras en el niño, por lo que la construcción del número es consecuencia de del desenvolvimiento del pensamiento lógico. Según él, los niños no son capaces de comprender el número y la aritmética hasta los seis o siete años porque no tienen desarrollado el pensamiento lógico preciso y, aunque desde muy

pequeños inician a enunciar la lista de números, es un acto puramente memorístico que carecen de significado para ellos.

Sin embargo, muchas investigaciones han demostrado que existen mecanismos que posibilitan la representación de números, del tiempo, de áreas, etc. incluso antes de que el niño aprenda a hablar. Estas representaciones proporcionan al niño las habilidades que necesita para desenvolverse en el recuento verbal, y, en consecuencia, en la comprensión del número y de la aritmética. En el importante trabajo realizado por Gelman y Gallistel sobre el desarrollo temprano del conteo, se evidenció que, en oposición al pensamiento de Piaget, a los dos años el niño comienza a utilizar vocabulario para el conteo y, es a los cuatro años cuando integra los principios desarrollados en su investigación; principios de estabilidad del orden, correspondencia, cardinalidad, orden estable y abstracción; los cuales les proporcionan la habilidad de contar desde preescolar.

En el aprendizaje de las matemáticas se encuentran implicados una serie de procesos, habilidades y conocimientos, los cuales podemos clasificar en habilidades básicas y habilidades de alto nivel. Comenzaré refiriéndome a las habilidades básicas, las cuales podemos agrupar en tres tipos:

- *Numeración*: habilidad de conocer los nombres de los números, relacionar la magnitud con su grafía y ser capaz de discernir un número pequeño de un número grande.
- *Conteo*: habilidad de conocer la secuencia de conteo elemental (uno, dos tres...). Esto implica conocer las reglas que permiten contar de forma adecuada. Estas son: correspondencia uno a uno (destinar una palabra a cada objeto contado); principio de orden estable (mantener el mismo orden de los números); y principio de cardinalidad (el valor del último número en un conjunto constituye el total de elementos de este). Una persona que domina el conteo debe ser capaz de comprender que también es posible contar de forma correcta utilizando otras formas más flexibles.
- *Operaciones aritméticas*: habilidad para resolver problemas aritméticos simples como sumas, restas, multiplicaciones, divisiones, etc., utilizando

para resolverlo, en gran medida, las estrategias de conteo (contar todo, separación, contar a partir del mayor, contar a partir del pequeño, adición, emparejamiento, etc.).

En lo que se refiere a las habilidades matemáticas de alto nivel, se puede hablar de una aritmética más formal en la que nos centramos en la resolución de problemas y el cálculo de operaciones.

- *Resolución de problemas*: un problema matemático consta de un texto más o menos largo que concluye con una operación matemática que devuelve un resultado numérico. Para resolverlos, hay que iniciar una serie de estrategias a través de las cuales debemos ser capaces de comprender el texto y la situación que este plantea; elegir la operación correcta y la estrategia adecuada para encontrar el resultado; y, por último, resolver correctamente la operación elegida. Los distintos tipos de problemas presentan diferentes grados de dificultad, debida a la mayor o menor complejidad que pueden presentar en alguna de sus partes (interpretación del enunciado o la propia resolución del problema).

Según Mayer (1985), la representación del problema conlleva un doble proceso. Por un lado, un proceso de traslación de las oraciones del enunciado del problema y, por otro, un proceso de integración, donde la información integrada se representa de forma coherente. El proceso de resolución del problema también lo divide en dos procesos, por un lado, procesos de planificación y división del problema en pasos y por otro, la aplicación de las operaciones correspondientes.

Como se ha dicho, resolver correctamente un problema de matemáticas exige, no sólo el control de las operaciones aritméticas básicas, sino diversos ítems asociados a la representación de los enunciados del problema. Pero, actualmente en las aulas se refleja algo contrario, se centran, mayoritariamente, en la solución, por ello, la enseñanza se basa en la aplicación de diferentes algoritmos, alejándose de atender a aquellos aspectos relacionados con la comprensión del problema. La enseñanza de los problemas matemáticos debería focalizar su atención en dotar al alumno de las estrategias necesarias

para lograr una buena comprensión de los enunciados de los problemas y, a partir de ahí, discurrir las operaciones necesarias para obtener el resultado correcto.

Orrantia y cols. (1993) han desarrollado un programa de enseñanza para la resolución de problemas matemáticos, sobre todo para aquellos que tienen que ver con la comprensión y representación del problema. Dicho programa se basa en cinco componentes:

1. Ayudas textuales: reescritura de los enunciados para facilitar su comprensión.
 2. Representación lingüística del problema: desgranar los enunciados en función de lo que se sabe y lo que no, separando los datos por un lado y la pregunta por otro.
 3. Representación figurativa del problema: representar la información más importante en esquemas, a partir de la teoría de Kintsch y Greeno (1985).
 4. Razonamiento: reflexionar sobre las estrategias de cálculo y las operaciones que nos conducirán a la solución correcta
 5. Ayudas metacognitivas: revisión, evaluación y supervisión de todos los pasos anteriores.
- *Cálculo de operaciones*: la resolución de un problema termina con la realización de una operación matemática que nos devuelve un resultado. Como ya se ha dicho, para realizar estas operaciones se recurre a diferentes estrategias informales, pero llega un momento en el que los estudiantes ya manejan todas estas estrategias a la perfección y son capaces de rescatar el resultado desde la memoria. Hay otros caminos por los que el uso de estas estrategias informales ayuda a la integración de estrategias numéricas básicas.

En todas estas habilidades existen grandes diferencias entre unos niños y otros. Se dice que presentan discalculia aquellos que muestran dificultades persistentes en alguno de estos conocimientos. Según un estudio realizado en la Universidad de Missouri, en EE.UU. en marzo de 2006, entre un 3% y un 8%

de los niños escolares muestran evidencias de discalculia. Los signos más evidentes son una comprensión insuficiente de la magnitud numérica y el uso de estrategias inmaduras para la resolución de problemas aritméticos. La discalculia es ajena a la inteligencia y la motivación de los alumnos y en muchos casos puede desembocar en ansiedad hacia las matemáticas. (Geary, 2006)

Como he dicho, según Geary (2006) el alumnado con discalculia suele sufrir también “ansiedad matemática”. Dicha ansiedad consiste en dos elementos:

1. Cuando se hacen tareas de matemáticas asaltan pensamientos negativos (“esto no me gusta”, “esto no se me da bien”). Estos intervienen en el rendimiento de la tarea, produciendo malos resultados y reforzando la ansiedad.
2. Como les resulta desagradable hacer tareas de matemáticas, tienden a evitarlas, perdiendo así oportunidades de practicar y reforzando el mal rendimiento en esta área.

A las dificultades del aprendizaje de las matemáticas se les ha denominado DAM, y la etapa escolar es el momento más adecuado para localizar posibles alumnos que las presenten. Estos alumnos se identifican debido a que no alcanzan los aprendizajes reflejados en los objetivos del currículo de matemáticas estipulado para su edad, pero, esto es un poco ambiguo ya que no existe ninguna investigación que determine qué cuantía de aprendizaje corresponde a cada edad. La OMS denomina a estas dificultades “Trastorno específico del cálculo”. Esta dificultad en las habilidades del cálculo afecta a la adquisición de los conocimientos aritméticos elementales (adición, sustracción, multiplicación y división) más que a conocimientos matemáticos de alto nivel como, por ejemplo, la resolución de problemas, álgebra, geometría, etc. (Melia, 2008)

Es importante enseñar a los niños las matemáticas de forma que tengan relación con sus conocimientos informales previos, ya que muchos de los problemas y dificultades que los niños presentan en este ámbito van ligados a una fuerte desconexión que, en ocasiones, existe entre el conocimiento informal, que los niños desarrollan de forma natural, y los conocimientos formales que se les

enseña en la escuela. Por ejemplo, en muchas ocasiones pueden tener dificultades para relacionar las reglas y símbolos que han aprendido de memoria con su conocimiento matemático. (Orrantia, 2006)

2 B) HABILIDADES MATEMÁTICAS EN TDAH

En apartados anteriores hemos repasado las características del TDAH y los procesos y competencias implicados en las matemáticas. Del TDAH vimos que se caracteriza por conductas de inatención e impulsividad, y que resulta de déficits en la función ejecutiva y/o la memoria de trabajo. De las matemáticas vimos que implican cálculos aritméticos y resolución de problemas, para lo cual hace falta el concepto de numeración, la habilidad de conteo, el manejo de las operaciones aritméticas, el razonamiento lógico-matemático y el componente motivacional. En el presente apartado vamos a estudiar cómo es el rendimiento en matemáticas del alumnado con TDAH y vamos a revisar algunas hipótesis de por qué se produce tal nivel de rendimiento.

Comenzaremos hablando de las evidencias sobre los errores y/o el pobre rendimiento en matemáticas del alumnado con TDAH. A pesar del aumento del número de alumnos diagnosticados con TDAH en las escuelas, existen muy pocas investigaciones que traten sobre las dificultades que estos niños presentan en el área de las matemáticas. Las investigaciones empíricas han sido escasas y se han centrado en las dificultades aritméticas, abandonando el campo de la resolución de problemas (Lucangeli y Cabrele, 2006).

En general, los niños con TDAH presentan grandes dificultades en el pensamiento abstracto y en el uso del pensamiento lógico, así como dificultades en la comprensión, desarrollo de los problemas y el cálculo mental. Czamara et al. (2013) realizaron investigaciones que afirman que el TDAH va acompañado de serios problemas relacionados con la escritura, la lectura y las matemáticas. Respecto a las matemáticas, se pueden encontrar dificultades ligadas a estrategias de cálculo inmaduras (p. ej., contar con los dedos), errores debidos a la falta de atención, lentitud en el reconocimiento y la escritura de los dígitos, escasez de memoria de trabajo, lentitud en el procesamiento de la información, etc. (Miranda, Meliá y Marco, 2009).

Según Zentall et al. (1994), tras varias investigaciones observan que, a la mayoría de alumnos con TDAH les cuesta finalizar las operaciones, dejan problemas en blanco y cometen más errores que sus compañeros sin TDAH. Además, establecen dos tipos de obstáculos a la hora del cálculo: dificultades en la memoria semántica asociadas a la lecto-escritura y dificultades en los procedimientos y estrategias que se llevan a cabo en la resolución.

Un estudio realizado por Casajús (2005) ,en el que se realizaba una prueba diagnóstica a un total de 75 alumnos (37 con TDAH y 38 sin él), demostró que los alumnos con TDAH obtienen un rendimiento inferior a los alumnos que no lo presentan pero también que, a medida que aumenta la edad y el curso, aumentan el número de aciertos en las respuestas y la comprensión de los enunciados por parte de los alumnos con el trastorno, a excepción del último ciclo de primaria. Las diferencias entre los ciclos aparecen a medida que se van introduciendo nuevos algoritmos, números decimales, números elevados, etc. Las principales dificultades a la hora de realizar ejercicios matemáticos que se encuentran en los alumnos con TDAH residen en; la falta de atención, lo que hace que en problemas de varias preguntas estos alumnos se olviden de contestar alguna; dificultades en los problemas de cambio, debidas a los obstáculos para comprender los enunciados; dificultades en aquellos problemas que incorporan la multiplicación o división; errores en las operaciones de resta, sustraen el número mayor al menor; errores debidos a que colocan incorrectamente los números al realizar las operaciones; etc.

A modo de resumen, se podría atender a la (tabla 2) en la que se muestra la relación entre las dificultades matemáticas que presentan los alumnos con TDAH y sus causas (Jiménez, 2017):

Tabla 2

Relación entre las dificultades matemáticas de los alumnos con TDAH y sus causas.

| Dificultades | Causa |
|--|--|
| Estrategias de cálculo inmaduras | Inatención y conducta perturbadora |
| Errores en operaciones de cálculo | Inatención y conducta perturbadora |
| Lentitud en el reconocimiento de los números | Déficit visiooperceptivo y viso-motor Sobrecarga de la memoria de trabajo |
| Lentitud en la escritura de los números | Déficit visiooperceptivo y viso-motor Sobrecarga de la memoria de trabajo |
| Lentitud en el procesamiento de la información | Sobrecarga de la memoria de trabajo |
| Dificultades en el conteo | Déficit en la memoria de trabajo |
| Dificultades en el cálculo mental | Déficit en la memoria de trabajo |
| Dificultades en la organización espacial | Impulsividad |
| Dificultades en la colocación de los números al realizar las operaciones | Impulsividad |
| Dificultades en el uso de hechos numéricos conocidos | Incapacidad de recibir y conservar datos numéricos |

Nota. Tomado de Jiménez (2017).

Por otro lado, comentaremos las posibles explicaciones de este pobre rendimiento, debido a déficits en las funciones ejecutivas, déficits de memoria, aspectos metodológicos del cálculo, habilidades visuoespaciales, etc.

Hasta no hace mucho tiempo, tanto los familiares como los educadores de niños con TDAH, no se habían parado a pensar que las funciones ejecutivas en este tipo de alumnos se desarrollan de forma más lenta que en el resto. En el año 2007, se descubrió que los cerebros de las personas que presentan TDAH maduran tres años más tarde que los del resto de la gente. Con este descubrimiento se puede justificar el retraso en el progreso de las funciones ejecutivas en este tipo de alumnos, y, por lo tanto, el déficit que presentan en las habilidades matemáticas. En muchas ocasiones, los déficits en las funciones

ejecutivas se asociaban a falta de motivación. Cuando un alumno, por ejemplo, no era capaz de comenzar o acabar un ejercicio de matemáticas, automáticamente se pensaba que el alumno no quería terminar la tarea.

Las primeras investigaciones realizadas sitúan al cálculo como una de las principales dificultades. Así, Geary (1993) habla de tres tipos de déficit que explican estos déficits de cálculo en alumnos con TDAH:

- 1) **Aspectos metodológicos del cálculo:** las dificultades del cálculo pueden deberse a la falta de atención y la tardanza en la adquisición del significado del número y de estrategias para la resolución de las operaciones básicas.
- 2) **Recuperación automática de hechos numéricos de la memoria semántica:** existen dificultades en la recuperación de hechos numéricos debido a que no tienen completamente interiorizados los datos matemáticos básicos para manejar las habilidades superiores del cálculo, recuperan menos hechos numéricos en la memoria y cuando lo hacen, ocurre muy lentamente y con numerosos errores. La automatización de los hechos numéricos básicos es esencial para el rendimiento en el cálculo.
- 3) **Habilidades visuoespaciales:** estos alumnos tienen dificultades con la representación espacial y la interpretación de la información numérica.

Según Brawn (2000), los errores en el cálculo son más frecuentes en aquellos niños que presentan TDA sin hiperactividad (DSM-III). Esto nos indica que las dificultades están ligadas con el déficit de atención y no con la hiperactividad

Otros autores como Ackernan et al. (1986) afirman que uno de los motivos por los cuales los niños con TDAH, a pesar de tener altos coeficientes intelectuales, pueden tener grandes dificultades en el ámbito escolar, es el déficit en la memoria de trabajo y capacidad de recordar. Los niños con TDAH tienen una capacidad de memoria de trabajo muy reducida, errores en la automatización y una lenta velocidad de procesamiento, por ello, pueden mostrar serias dificultades a la hora de seguir instrucciones, memorizar datos matemáticos, realizar ejercicios de cálculo mental, realizar problemas matemáticos complejos,

memorizar las tablas de multiplicar, etc. Por ejemplo, presentan grandes dificultades para resolver un problema de matemáticas complejo ya que, para ello, se necesitan poner en marcha los diferentes niveles de la memoria (de trabajo, de corto y largo plazo). Esto es debido a que el proceso de resolución requiere recordar datos y preguntas mientras se piensa la solución correcta del ejercicio. Se necesita la memoria a largo plazo para buscar la regla matemática con la que se resuelve el problema, además de recordar números y datos a la vez que aplica estas reglas, alternando así la memoria de trabajo y la de corto plazo para hallar el resultado correcto.

Otro tema interesante de analizar son los aspectos formales de los problemas realizados por niños con TDAH. Respecto a la organización del espacio, se detecta que la mayoría de los alumnos con dicho trastorno no respeta el espacio físico dado para realizar el problema y como se ha dicho anteriormente, no colocan los números correctamente al realizar las operaciones. También es relevante lo relacionado con la caligrafía, ya que la impulsividad característica de este trastorno les conduce a realizar representaciones numéricas difíciles de diferenciar. (Rosich y Casajús, 2008)

Todas estas dificultades pueden dar lugar a lo expuesto en el apartado anterior, la llamada *ansiedad matemática*. Los malos resultados en matemáticas de los niños con TDAH pueden provocar que les asalten pensamientos negativos que refuercen esos malos resultados y su odio hacia las matemáticas; además, al resultarles desagradable realizar estas tareas, tienden a evitarlas y pierden la oportunidad de practicar y poder mejorar.

3. INTERVENCIÓN EN TDAH

3 A) INTERVENCIONES GENERALES EN TDAH

Ya hemos visto en apartados anteriores que las personas con TDAH están caracterizadas por un gran déficit en la autorregulación. Comentamos también que la autorregulación es la capacidad de regularnos a nosotros mismos, a nuestros comportamientos. Como sabemos, el déficit en la autorregulación es una de las principales características de las personas con TDAH, esto quiere

decir que, estas personas, tienen dificultades para controlar sus comportamientos. Existen algunas estrategias para la intervención en personas con este trastorno. Todas ellas se pueden combinar para que la intervención sea más eficaz. (García, 2017)

Hay cuatro tipos de intervenciones para tratar de disminuir estos síntomas: intervenir sobre el niño, sobre el contexto, sobre los síntomas o combinar dos o más de las intervenciones anteriores. A continuación, profundizaremos en estas modalidades básicas de intervención en TDAH:

A) *Intervención sobre el niño.*

Según García (2017) para fomentar el entrenamiento de la autorregulación, la estrategia de intervención podría ser actuar sobre los niños (auto instrucciones); esto puede realizarse a través de entrenamientos, ejercicios, técnicas, apoyos externos, etc.

Dentro de esta intervención sobre el niño existen dos modalidades:

- *Intervención conductual:* consiste en aplicar una serie de medidas que compensen el déficit de autorregulación del alumno y lograr así un mejor comportamiento y rendimiento por su parte. Son útiles en este tipo de intervención los refuerzos positivos (premiar los logros del niño a través de elogios, pegatinas que se pueden cambiar por beneficios u objetos de valor, etc.); la fragmentación de las tareas grandes en subtareas más pequeñas; introducir pequeños descansos con frecuencia; recordar las normas e instrucciones de la tarea periódicamente (hacerlas visibles con post-it u otros recursos, etc.). Todo este tipo de ejemplos son apoyos para la autorregulación porque, el alumno sigue comportándose como siempre, pero cuenta con ayudas e instrucciones para “ir por el camino deseado”.

En el ámbito escolar se ha demostrado la eficiencia de las intervenciones conductuales para disminuir los síntomas principales, las conductas inadecuadas y mejorar el rendimiento académico. Por otro lado, el entrenamiento en habilidades sociales parece que facilita las relaciones con los compañeros y los niveles de asertividad en este tipo de niños.

- *Intervención en autorregulación:* se tratan de pequeños programas para mejorar la autorregulación del alumno. Se trata de que la capacidad regulatoria del alumno sea más potente, desplegando así mejor comportamiento y mayor rendimiento. Para mejorar la autorregulación hay programas como el de *Autoinstrucciones de Meichenbaum*. En este entrenamiento se intenta enseñar al niño a que se dé pautas a sí mismo. Se usan juegos diversos para mostrar cómo uno debe ir dialogando con uno mismo si se quiere resolver una tarea. El tipo de diálogo que quiere instaurar en el niño consiste en tres preguntas (auto interrogación, auto comprobación y auto refuerzo). (García, 20017) Por ejemplo, en el juego de encontrar las 5 diferencias:
 - *Auto interrogación:* ¿Qué tengo que hacer?
 - *Auto comprobación:* ¿Cuántas me habían dicho que tenía que conseguir?
 - *Auto refuerzo:* llevo una, voy a continuar.

Este proceso se repite hasta completar el ejercicio. Para lograr que llegue a integrarlo hace falta repetir y es bueno buscar diferentes actividades.

B) Intervención sobre el contexto / intervención psicosocial

Para tratar de apoyar esta autorregulación se podría actuar sobre los padres. Anteriormente se dijo que la causa del TDAH es biológica, pero había otros factores que agravan los síntomas, como puede ser la gestación y los primeros años de vida, ya que, durante ese tiempo, todo lo que afecta a la madre podría afectar al desarrollo de los diferentes sistemas del cuerpo del embrión. Por otro lado, vimos cómo el entorno educativo también podía agravar estos síntomas. Al hablar de entorno educativo nos referimos a cómo te han educado o qué pautas de comportamiento te han inculcado. (García, 2017)

Para poder actuar sobre los padres deberíamos formarlos para que cuiden la gestación y los primeros años de vida de sus hijos lo mejor posible. Este aprendizaje puede darse en las escuelas para padres a través de programas de colaboración familia-escuela, se trata de conseguir que todo el entorno del

alumno actúe de manera coordinada. Es decir, si cierta conducta recibe un determinado castigo (reprimenda, pérdida de acceso a beneficios, etc.) en el aula, se aplique este castigo también en casa o en el resto de ámbitos en los que se mueva el niño. O, por el contrario, si las conductas buenas reciben cierto elogio por parte del maestro/a, que la familia actúe igual. (García, 2017)

En este tipo de intervenciones se hace una primera fase “informativa”, donde se explica a los implicados qué es el TDAH, cómo se manifiesta y por qué se produce. Luego, en una fase posterior, se dan pautas concretas a aplicar con el alumno. Periódicamente se realizan reuniones de seguimiento para garantizar que todas las partes están cumpliendo con lo establecido. (García, 2017)

Respecto a este tratamiento psicosocial, se ha demostrado, como ya he dicho, que afecta al contexto escolar, pero también lo hace en gran medida sobre el contexto familiar. En el ámbito familiar, los estudios que han actuado sobre el papel de los padres en técnicas de manejo conductual afirman que existe una disminución de los síntomas del TDAH en sus hijos, reduciendo considerablemente los problemas de conducta, mejorando las relaciones familiares y disminuyendo los sentimientos de frustración e insatisfacción (Daly, Creed, Xanthopoulos y Brown, 2007). Por otro lado, en el contexto escolar, este entrenamiento psicoeducativo a maestros ha señalado progresos en la conducta centrada en la tarea, las conductas indeseadas y el cumplimiento de las normas (Fabiano y Pelham, 2003). Además, han disminuido las conductas antisociales y las situaciones de ansiedad (Miranda, Jarque y Rosel, 2006).

C) Intervención sobre los síntomas / intervención farmacológica

Según (García, 2017) otra estrategia de intervención puede ser actuar sobre los síntomas (medicación). Esta decisión la deben tomar los padres y necesita receta médica. El fármaco principal que se les proporciona es el *Metilfenidato*. Este compuesto químico es un psicoestimulante, lo que hace es incidir específicamente en la actividad del lóbulo frontal. La estimulación que realiza es únicamente sobre esta zona ya que, al incrementar la estimulación del lóbulo

frontal, incrementa la autorregulación y, por tanto, reduce las conductas de inatención e impulsividad. Este medicamento, tiene sus pros y sus contras:

- PROS: es muy eficaz a corto plazo, empieza a hacer efecto a la media hora de tomarlo y tiene una duración de 6 a 8 horas.
- CONTRAS:
 - No es terapéutico a largo plazo, no cura el déficit, sino que lo esquivo durante el tiempo que dure el efecto.
 - Sólo responden 2 de cada 3 personas, a 1 de cada 3 no le funciona.
 - Si no se maneja bien puede darse un efecto de tolerancia. Si se acostumbra a su uso cada vez hace falta mayor dosis para que haga efecto.
 - Puede tener efectos secundarios (sueño, apetito).

Numerosas investigaciones han demostrado el claro predominio del uso de la medicación por encima del resto de intervenciones. Además, esta puede utilizarse de forma aislada o combinándola con tratamientos psicosociales. (Jarque, 2012)

D) Intervención o aproximación multimodal

Por último, este tipo de intervención consiste en combinar dos o más de las intervenciones anteriores. En los últimos años, se ha demostrado, sobre todo, la eficacia de los tratamientos combinados para favorecer las relaciones familiares, los síntomas centrales y las conductas indeseadas en niños con TDAH (Jans et al.;2008). El MTA (*Multimodal Study of Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder*) es el estudio más destacado hasta día de hoy sobre la eficacia del tratamiento combinado. Los resultados de este estudio mostraron que los tratamientos combinados, seguidos de los farmacológicos son significativamente superiores al tratamiento conductual para disminuir los síntomas centrales del trastorno. El tratamiento combinado es más eficaz para mejorar las habilidades sociales, las relaciones familiares, las conductas indeseadas e incluso la lectura.

En conclusión, existen diferentes formas de intentar reducir los síntomas del TDAH en los niños; intervenir sobre el propio niño, intervenir sobre los padres, hacerlo a través de medicación o entrelazar varias de las intervenciones a la vez de manera que los efectos positivos podrán ser más significativos.

3 B) INTERVENCIONES ESPECÍFICAS EN MATEMÁTICAS

En el apartado anterior se habló sobre los diferentes tipos de intervenciones generales en TDAH. A continuación, se hará un repaso sobre las intervenciones que se han sugerido o llevado a cabo para favorecer el aprendizaje de las matemáticas en alumnado con TDAH.

En el área de matemáticas, los alumnos con TDAH tienen numerosas dificultades debido a la necesidad de mantener la atención y concentración para centrarse en lo que están haciendo (leen rápido los enunciados y se saltan palabras, no siguen estrategias de resolución, fallan en los cálculos, no comprenden los ejercicios, tienen una pobre percepción del tiempo que les queda o el que ya ha transcurrido desde el inicio de la tarea, etc.). Según Miranda, Soriano y García (2002) el proceso mental en estos niños se hace más lento y conlleva a la producción de gran número de errores y a, en muchas ocasiones, dejar las tareas sin terminar.

Según la Guía para Docentes de la Fundación CADAH (2009), algunas de las dificultades más características relacionadas con las habilidades matemáticas de los alumnos con TDAH se corresponden con:

- Déficit visoespacial:
 - Diferenciar entre números similares desde el punto de vista espacial (6 y 9).
 - Inversiones de las cifras en la escritura de un número, por ejemplo, en vez de escribir 26 escribir 62.
 - Alineación correcta de los números para realizar operaciones.
 - Dificultades para manejar y contar dinero.
 - Problemas para aprender la hora.
 - Confundir los signos matemáticos

- Déficit en la memoria:
 - Dificultad para reconocer los números (auditiva y visualmente).
 - Dificultad para aprender y escribir la grafía de cada número.
 - Dificultades para recordar los pasos en problemas matemáticos de varias operaciones.
 - Dificultad para memorizar las tablas de multiplicar.
 - Problemas para memorizar conceptos matemáticos.
- Dificultades en el procesamiento auditivo:
 - Cálculo mental.
 - Contar siguiendo una secuencia dada.

A lo largo del tiempo se han descubierto algunas estrategias de enseñanza de las matemáticas que ayudan a los alumnos con TDAH, podríamos mostrar algún ejemplo (Dendy, 2018):

- Permitir que el alumno con TDAH sea ayudado por un compañero, ya que el trabajo entre iguales puede ayudar a que, entre los alumnos, se produzcan explicaciones más cercanas a través del intercambio de ejemplos, trabajos, opiniones o respuestas. Muchas veces los alumnos comprenden mejor los contenidos cuando se los explica detenidamente otro compañero que cuando lo hace el profesor.
- Enseñar al alumno a utilizar estrategias de memoria a la hora de, por ejemplo, estudiar fórmulas, memorizar secuencias numéricas, recordar los pasos para realizar un problema, etc.
- Utilizar material visual y manipulativo para facilitar la comprensión y lograr captar la atención de este tipo de alumnado.
- Destacar con colores la información más importante para focalizar la atención del alumno en aquello que nos interesa, por ejemplo, subrayar los datos más relevantes y la pregunta dentro de un problema matemático.

- Enseñar y ayudar a estos alumnos a construir esquemas que les ayuden a clarificar la información y lograr comprender los enunciados de los ejercicios.
- Ofrecerles mayor tiempo para resolver las actividades o exámenes y realizar breves descansos entre ejercicios; dividir las tareas en segmentos más breves para descansar entre ellas; y, establecer una fecha límite que les obligue a realizar las tareas para que tengan todo terminado un día concreto.
- Emplear tecnología siempre y cuando sea posible.

La intervención específica en matemáticas más eficaz es el trabajo del autocontrol con el alumno. Esto se puede lograr a través del entrenamiento en Autoinstrucciones. Las autoinstrucciones nos servirán para que el alumno sea capaz de autorregularse y concentrarse en la tarea que está realizando, por ejemplo, que lea los enunciados con atención, comprenda las instrucciones y sea capaz de llevar a cabo la actividad correctamente. Los pasos a seguir en el entrenamiento de autoinstrucciones para la resolución de un problema de matemáticas podrían ser los siguientes (Zentall, 2012):

1. *Analizo lo que veo.*
2. *¿Qué tengo que hacer?* Debemos enseñar al niño a que se fije en el enunciado del ejercicio, que es donde aparece toda la información. El niño se debe auto responder “*tengo que leer el enunciado para resolver este problema de matemáticas*” y seguidamente procede a hacerlo.
3. *¿Cómo lo resuelvo?* El niño debería leer el enunciado varias veces, aprender a dividirlo en partes más cortas, marcando con colores las diferentes partes del enunciado (datos, preguntas, palabras clave, etc.). También puede realizar dibujos simples para clarificar la información.
4. *¿Qué es lo que me piden?* Deberá descubrir qué es lo que le están preguntando o lo que quieren que averigüe y cuáles son las operaciones matemáticas implicadas en ese proceso de resolución.
5. Una vez dividido el enunciado y destacada la información más importante podrá empezar a realizar lo que le piden en cada parte, evitando así la

omisión de alguno de los pasos. A medida que vaya realizando las diferentes partes, puede ir marcándolas para saber que ya ha resuelto ese apartado.

6. *¿Lo he hecho bien?* Una vez terminado el ejercicio, el niño debería volver a repasar parte por parte los pasos realizados para comprobar si es correcto o no y si responde a lo que le piden.
7. *Autoevaluación:* el niño determina que su ejercicio está resuelto correctamente, el docente corregirá si esto es verdad o no. En caso de ser erróneo el alumno deberá volver a realizar el ejercicio paso a paso y en voz alta para descubrir donde se encuentra el error.
8. *Autorefuerzo:* ¡Lo he conseguido, que buen trabajo!

En todo este proceso es fundamental que el niño vaya verbalizando en voz alta las autoinstrucciones para interiorizarlas y aumentar su concentración. De la misma forma, leer y releer en voz alta los enunciados de los ejercicios ayuda a comprenderlos mejor y a pensar en estrategias para llegar a la solución correcta. (Zentall, 2012).

Cualquier intervención debe adaptarse a las diferencias y necesidades individuales de cada alumno. Autores como Casas, Soriano y García (2002) y Zentall (2005) plantean algunas estrategias de intervención en el área de matemáticas. Por un lado, comentan que resulta importante para lograr un buen rendimiento matemático editar los libros y materiales escolares dirigidos al alumnado con TDAH para reducir las distracciones y las dificultades de memoria. Para ello se puede inhibir la información irrelevante, reducir el número de actividades y remarcar visualmente la información fundamental. También resulta beneficioso reducir la información verbal y transformarla en visual para facilitar a este alumnado la memorización y retención de la información importante. Es efectivo acompañar la información verbal de dibujos o esquemas para prevenir la saturación de estos niños.

Por otro lado, es fundamental descomponer las actividades y tareas en fragmentos más cortos, de manera que el niño sea capaz de mantener su atención en cada uno de ellos y no colapse. De esta manera, el docente puede

averiguar en qué pasos el alumno presenta mayores dificultades y premiarle y en los que sea capaz de superar, aumentando así su motivación. Para mejorar aún más esta atención, se puede enseñar al alumno a que organice el espacio dirigido a la resolución del problema matemático en cuatro partes (incógnita, datos, operaciones y resultados). (Casajús, 2008)

Como se ha dicho anteriormente, las tecnologías suponen herramientas muy útiles en el proceso de aprendizaje de este alumnado, ya que respetan los ritmos de aprendizaje de cada niño y ayudan a mantener la atención, reducir la impulsividad y satisfacer las necesidades individuales de cada estudiante. Además, también resulta muy beneficioso que los alumnos con TDAH trabajen con otros compañeros que presenten una buena organización para que aprendan de estas estrategias de orden y limpieza en sus trabajos. (Martínez, 2010).

Orrantia y cols (1993) han desarrollado un programa de instrucción que reúne aquellos aspectos de la resolución de problemas matemáticos relacionados con la representación del problema, más que con el alcance de la solución o la enseñanza de los algoritmos de las operaciones. Así pues, los componentes de este programa son los siguientes:

1. Ayudas textuales (reescritura)
2. Representación lingüística del problema (base del texto)
3. Representación figurativa del problema (modelo de la situación)
4. Razonamiento (planificación de la solución)
5. Revisión/evaluación/supervisión (ayudas metacognitivas)

A continuación, explicaremos brevemente en qué consiste cada componente.

1. Ayudas textuales

Esta ayuda no se ofrece directamente al alumno, consiste en reescribir el problema para hacérselo más sencillo y comprensible a este. Está demostrado que cuando se incorporan ciertas ayudas lingüísticas a los problemas la ejecución de estos por parte de los alumnos es mejor.

- En los *problemas de combinación* solo se reescriben los más difíciles, estos son aquellos en los que se pregunta por una de las partes. Las modificaciones realizadas están destinadas a hacer más clara la estructura parte-todo. Por ejemplo:

| <i>Problema normal</i> | <i>Problema reescrito</i> |
|--|--|
| Juan y Pedro tienen 9 canicas entre los dos. Juan tiene 3 canicas. ¿Cuántas canicas tiene Pedro? | Juan y Pedro tienen 9 canicas entre los dos. 3 de estas canicas pertenecen a Juan. El resto pertenecen a Pedro. ¿Cuántas canicas tiene Pedro? |

- En los *problemas de cambio* introducimos ayudas en todos, hasta en los más sencillos. Se trata de añadir a cada una de las estructuras de cambio (inicial, transformación y resultado) vocabulario que hagan destacar estas categorías, además de la acción temporal. Por ejemplo:

| <i>Problema normal</i> | <i>Problema reescrito</i> |
|---|--|
| Juan gana 5 canicas en una partida. Ahora tiene 8 canicas. ¿Cuántas canicas tenía al principio? | Al principio Juan tiene algunas canicas. Después gana 5 canicas en una partida. Al final tiene 8 canicas. ¿Cuántas canicas tenía al principio? |

- En los *problemas de comparación* la reescritura nos centramos en aquellos problemas en los que se pregunta por la diferencia y en reflexionar qué categoría hace referencia al conjunto mayor o menor. Por lo que la reescritura consistió en revelar esta duda al comienzo del enunciado. Por ejemplo:

| <i>Problema normal</i> | <i>Problema reescrito</i> |
|---|--|
| Juan tiene 8 canicas Él tiene 5 más que Pedro ¿Cuántas canicas tiene Pedro? | Juan tiene más canicas que Pedro Juan tiene 8 canicas Él tiene 5 más que Pedro ¿Cuántas canicas tiene Pedro? |

1. Representación lingüística del problema

Según Kintsch y Greeno (1985) esta ayuda se basa en estructurar el problema en función de lo que se sabe y lo que no. De esta forma queremos que el alumno afronte el problema desde lo más básico, teniendo en cuenta por un lado los datos y por otro la pregunta. Además, podemos colocar las palabras clave que especifican las categorías de la estructura en cursiva, por ejemplo:

| <i>Lo que sé</i> | <i>Lo que no sé</i> |
|--|--|
| <i>Al principio</i> Juan tiene algunas <i>Después</i> gana 5 <i>Al final</i> tiene 8 | ¿cuántas canicas tenía <i>al principio</i> ? |

2. Representación figurativa

Esta ayuda sirve para enseñar al alumno a recrear el modelo de la situación del problema, concretamente se le enseñan los diferentes esquemas que representan los distintos tipos de problemas. La ayuda sirve para que el alumno complete cada cuadrícula del esquema según lo que sabe y lo que no, la categoría vacía corresponde a la pregunta (lo que no sé). Según la teoría de Kintsch y Greeno (1985) son:

- Esquema *parte-todo* para los problemas de combinación (ver Figura 1). En este esquema se recogen cada una de las partes (P) y el todo (T).

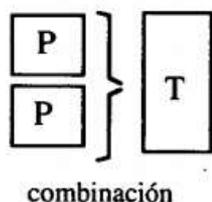


Figura 1. Esquema parte-todo para los problemas de combinación.

- Esquema *transferencia* para los problemas de cambio (ver Figura 2). En este esquema se recoge el estado inicial (I), el cambio (C) y el estado final (F).

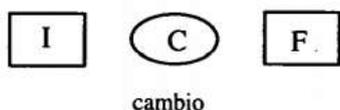


Figura 2. Esquema transferencia para los problemas de cambio.

Esquema *más qué y menos qué* para los problemas de comparación (ver Figura 3). En este esquema representamos la cantidad mayor (M), la menor (m) y la diferencia (D).

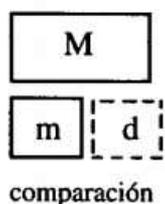


Figura 3. Esquema más qué y menos qué para los problemas de comparación

3. Razonamiento

Esta ayuda se corresponde con la decisión sobre la elección de la operación, es útil sobre todo en los problemas más complicados donde no se presentan de forma muy clara las acciones desde el texto y, por lo tanto, la representación figurativa no es suficiente ayuda. Debemos entonces razonar con el alumno si el conjunto desconocido será más grande o más pequeño que el conjunto final, encontrando así la operación necesaria para resolver el problema.

4. Ayudas metacognitivas

Por último, estas ayudas sirven para revisar, evaluar y supervisar la aplicación de las ayudas anteriores. Esta ayuda más general tiene el objetivo de que el alumno se autorregule a sí mismo en la aplicación de todo el proceso de resolución del problema (¿he rellenado bien el esquema?, ¿he articulado correctamente las distintas frases del problema?, etc.)

Todas estas estrategias mencionadas anteriormente son las que el alumno debería utilizar al enfrentarse a la resolución de un problema matemático, especialmente si presenta dificultades en esta área.

Por otro lado, respecto a las habilidades básicas, es importante hablar del número y el conteo. Según Martínez y Sánchez (2012) *el número es una capacidad intuitiva que convive con el niño y lo acompaña en su desarrollo*. Por lo que el número tiene un papel muy importante desde el nacimiento del bebé, la relación entre el número y el niño surge de manera natural. Como dicen estos autores, es necesario seguir unos pasos para alcanzar el sentido y el concepto del número para poder así, llegar al conteo:

- *Búsqueda de conjuntos equivalentes*: en el primer paso el niño debe comparar conjuntos que tienen el mismo número de elementos, comprendiendo así que, aunque la distribución en el espacio sea diferente, el número de elementos es igual. Este paso se divide en tres tipos de ejercicios.
 - *Emparejamiento de conjuntos equivalentes*: los niños deben emparejar los conjuntos con igual número de componentes, aunque estos sean diferentes.
 - *Búsqueda de conjuntos equivalentes a uno dado*: se le proporciona un conjunto y material, con este material tiene que formar un conjunto igual al que se le ha dado.
 - *Creación de un conjunto y búsqueda de su equivalente*: aquí el niño ya sabe crear un conjunto escogiendo el número de objetos. Tiene que completar otro conjunto de objetos diferentes con el número que corresponda.

- *Establecimiento de un patrón fijo:* este paso se enlaza con el ejercicio anterior.
 - *Establecimiento de referentes físicos comunes con significado.* El objetivo es que el niño reemplace el conjunto elegido anteriormente por uno real.
 - *Establecimiento de referentes físicos comunes sin significado.* El niño debe asociar elementos comunes a un número concreto, por ejemplo, introducir bolas (referente físico común sin significado) en una cuerda que tiene atada una tarjeta con un número escrito, es decir, el niño debe relacionar la cantidad con el número sin ayuda de ningún referente significativo.
- *Ordenamiento de patrones:* después de haber conseguido los pasos anteriores, el niño debe comenzar a entablar relaciones entre conjuntos y patrones.
 - *Equivalencias entre conjuntos-patrones:* se expondrán los conjuntos patrones (las cuerdas con las bolas) iguales y diferentes entre sí. El niño tiene que separar los que son iguales y los que son diferentes.
 - *Búsqueda de conjuntos-patrones vecinos:* un patrón vecino se refiere al número anterior o siguiente de otro número. El conjunto es igual. Si el conjunto tiene 4 elementos, el conjunto vecino puede tener 3 o 5 elementos.
 - *Encadenamiento de patrones vecinos:* este ejercicio requiere una serie de pasos: el niño cuenta con un conjunto-patrón determinado; después tiene que poner en el lado izquierdo de su conjunto-patrón el vecino de abajo, y en el lado derecho el de arriba; se le dice al niño a continuación que siga colocando todos los vecinos de abajo posibles; por último, tiene que poner otro vecino de arriba. Al continuar trabajando este proceso el niño dejará de contar utilizando a los “vecinos”.
- *Diversidad de apariencias en patrones:* los niños comienzan a trabajar con otros patrones en los que las representaciones numéricas cambian de

posición. Esto inicia a los niños en el conteo rápido y la suma. Podemos realizar actividades en las que se utilicen materiales como los dados, las cartas, los dedos de la mano, los decicubos, etc.

- *Aplicación de la cadena numérica:* este es el último paso, el niño ya asocia a los diferentes objetos el nombre del número correspondiente. El último nombre que diga corresponderá con la cantidad indicada.

Una vez los niños ya manejan correctamente los números, podemos empezar a hablar del conteo. En las escuelas se hace una pobre enseñanza de la numeración, centrándose más en el reconocimiento de los números y su grafía que en la composición y descomposición de cantidades y, sin embargo, es el dominio del sistema de numeración el que hace mucho más sencillo el aprendizaje de la resolución de problemas matemáticos. El aprendizaje de la cadena numérica tiene varios niveles:

- Nivel cuerda: solo sabe recitar la cadena numérica si empieza desde el 1 ya que la tiene aprendida como una asimilación de sonidos.
- Nivel cadena irrompible: el niño sigue teniendo que empezar a contar desde el 1 pero comienza a diferenciar los números (sabe dónde termina uno y empieza otro).
- Nivel cadena rompible: el niño es capaz de iniciar a contar desde cualquier número.
- Nivel cadena numerable: el niño empieza a contar desde cualquier número y a partir de ahí cuenta cuatro números más y sabe decir en qué número se encuentra.
- Nivel de cadena bidireccional: tiene la capacidad de contar hacia adelante o hacia atrás, desde cualquier número y saber a qué número llega.

A continuación, se muestran algunos procedimientos de enseñanza de habilidades para la resolución de problemas matemáticos (Rodríguez, 2019). (Ver tabla 3)

Tabla 3

Procedimientos de enseñanza de habilidades para la resolución de problemas matemáticos.

| Autores | Contenidos de la intervención |
|----------------------------------|---|
| Case, Harris y Graham (1992) | Secuencia de estrategias: <ol style="list-style-type: none">1. Leer el problema en voz alta.2. Buscar las palabras clave en el enunciado que indiquen la operación a realizar.3. Hacer dibujos que ayuden a explicar lo que dice el enunciado.4. Escribir la operación matemática.5. Escribir la respuesta. |
| Fleicher, Nuzum y Mazorla (1987) | Secuencia de estrategias: <ol style="list-style-type: none">1. Leer el problema.2. Releer el problema.3. Pensar sobre los conceptos clave y sobre lo que debo hacer. ¿Sumar o restar/ tiene uno o dos pasos/ es útil toda la información)4. Resolver: escribir la operación.5. Comprobar: recalcular, poner la unidad a la respuesta y comparar. |
| Montague (1997) | Estrategias cognitivas: lectura, parafraseo, visualización, planificación, estimación, cálculo y comprobación. |

| | |
|---------------------|--|
| | Estrategias metacognitivas: autoinstrucciones, automonitoreo y autocomprobación. |
| Shiah et al, (1995) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Leer el problema. 2. Pensar sobre el problema. 3. Decidir el signo de la operación. 4. Escribir la operación. 5. Hacer el problema. 6. Escribir la respuesta. 7. Comprobar los pasos. |

Por otro lado, existen otros componentes muy importantes a la hora de adquirir medidas conductuales que mitiguen el impacto del déficit en autorregulación. Una de las principales tiene que ver con lo afectivo. Si el alumno logra realizar un ejercicio matemático de forma exitosa, es fundamental que se le felicite y refuerce positivamente, de manera que su autoestima crecerá y conseguiremos que se enfrente a los problemas desde otro punto de vista, en el cual, si comete errores, no se rendirá, sino que los relacionará con un despiste y no con falta de capacidades. Otro factor importante a tener en cuenta es la necesidad de fragmentar las tareas y los tiempos. Es necesario establecer pequeños tiempos de descanso, pero frecuentes, entre tarea y tarea para que el alumno con TDAH no se sature y colapse. Además, debemos proponerle metas a corto plazo y reforzar positivamente el logro de estas.

En conclusión, la intervención ideal para facilitar el aprendizaje de las matemáticas en niños con TDAH debería tener una estructura triple: abordar las habilidades generales de resolución de tareas o problemas (autoinstrucciones), abordar los pasos clave de la resolución de problemas de matemáticas e incluir medidas conductuales que mitiguen el impacto del déficit en autorregulación.

4. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

4.1 Presentación y justificación

Como hemos venido presentando en los apartados anteriores, las características propias del TDAH dificultan el aprendizaje académico, en general, y el de las matemáticas, en particular. Como hemos expuesto hasta ahora, el TDAH se caracteriza por un déficit en la autorregulación, es decir, una gran dificultad para planificar y organizar el desarrollo de tareas y para lograr la motivación necesaria para iniciarlas y mantener la implicación durante la realización de las mismas. Esta dificultad supone un gran hándicap para la realización de las tareas académicas y, por lo tanto, la adquisición de los aprendizajes correspondientes (tareas que no se hacen, tareas incompletas, tareas que no responden a lo que se les había pedido, tareas que presentan errores provocados por despistes o descuidos, etc.) Las matemáticas, por lo tanto, debido al nivel de exigencia que suponen y las grandes dosis de planificación, supervisión y motivación que requieren sus tareas, constituyen un área especialmente difícil para el alumnado con TDAH, el cual -recordemos- se caracteriza precisamente por un déficit en la capacidad organizativa y el esfuerzo sostenido.

Nuestra propuesta tiene como objetivo general apoyar el aprendizaje de las matemáticas del alumnado con TDAH del primer ciclo de Educación Primaria. Para ello, por un lado, considera el déficit principal del TDAH, el de la capacidad de autorregulación; y por otro, trabaja específicamente las habilidades fundamentales de las matemáticas, que son, habilidades aritméticas básicas y habilidades de resolución de problemas.

Para explicar esta propuesta tomaremos de ejemplo a un alumno imaginario. Se podrán realizar pequeñas modificaciones de esta para adaptarse a las características particulares de nuestro alumnado.

4.2 Contenidos

Los contenidos matemáticos en los que nos basaremos para realizar esta intervención serán los correspondientes a lo que establece el currículum para estos cursos. Estos aparecen reflejados y han sido extraídos del Boletín Oficial

de Cantabria (BOC) del viernes, 13 de julio de 2014, más concretamente en el Bloque 2 (números) para el primer y segundo curso de Primaria.

4.3 Objetivos

Los *objetivos principales* que se pretenden alcanzar con esta propuesta de intervención son cuatro:

- *Mejorar la autorregulación:* mejorar la capacidad para planificar una tarea, para supervisar su realización y para reunir y mantener la motivación necesaria para realizarla.
- *Apoyar la autorregulación:* introducir en el trabajo de aula medidas de apoyo al alumnado con TDAH, basadas en el apoyo a la autorregulación, actuando como regulación externa.
- *Apoyar la resolución de problemas:* mejorar la habilidad para resolver problemas de matemáticas, esto supone: comprender el problema, identificar los datos que conocemos y los que debemos averiguar (incógnita) y elegir la operación u operaciones necesarias para averiguarlo.
- *Mejorar las habilidades aritméticas:* mejorar el manejo de los números, el conteo y las operaciones de suma, resta, multiplicación y división con cantidades pequeñas (números de una sola cifra).

Si estos objetivos principales se logran, pensamos en una serie de *objetivos secundarios*:

- *Mejorar el rendimiento en la asignatura de matemáticas:* esperamos que, al mejorar las habilidades específicas, como son las de resolución y las aritméticas, y las generales, como son las de planificación, supervisión y esfuerzo sostenido, las calificaciones en matemáticas mejoren.
- *Mejorar el rendimiento académico general:* si mejoran las habilidades generales (planificación, supervisión y esfuerzo sostenido), presentes en todas las tareas académicas de cierto nivel, se espera que el rendimiento general también mejore.

- *Mejorar la autoestima y la motivación:* pensamos que, si el alumnado toma conciencia de que su capacidad para afrontar y superar, tanto las tareas de matemáticas como las de otras áreas mejora, se verá a sí mismo más capaz y disfrute más realizando las tareas académicas.

4.4 Destinatarios e individualización

Inicialmente la propuesta está diseñada específicamente para el alumnado del primer ciclo de Educación Primaria (1º o 2º curso) con TDAH que además presente dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. La población objeto es este alumnado porque la propuesta incluye medidas dirigidas al déficit característico del TDAH, (déficit en la autorregulación), y medidas dirigidas al aprendizaje de las matemáticas (las habilidades de resolución de problemas y las aritméticas). Además, está pensada para el alumnado que se encuentre cursando 1º o 2º de Primaria porque el nivel de matemáticas y los contenidos y competencias que se trabajan corresponde con estos cursos.

Sin embargo, la propuesta puede considerarse de naturaleza modular, ya que, alguno de sus cuatro componentes podría emplearse en alumnado distinto al descrito anteriormente. Concretamente, los componentes enfocados a la mejora y apoyo de la autorregulación podrían servir para todo el alumnado con TDAH, presente o no dificultades en matemáticas, o para cualquier alumno/a que muestre dificultades para planificar, supervisar y/o aplicar un esfuerzo sostenido. De igual forma, los componentes enfocados a la mejora de las habilidades matemáticas para todo el alumnado que presente dificultades en la resolución de problemas de matemáticas y/o en el manejo de números y operaciones aritméticas básicas, sin necesidad de presentar la sintomatología TDAH.

4.5 Métodos

Como hemos mencionado anteriormente, nuestra propuesta didáctica gira en torno a cuatro objetivos principales: mejorar la autorregulación, apoyar la autorregulación, mejorar la resolución de problemas y mejorar las habilidades aritméticas. Hablaremos a continuación de la metodología para trabajar cada uno de ellos.

1. Mejorar la autorregulación

Una de las intervenciones más útiles para trabajar la autorregulación es el entrenamiento en autoinstrucciones. Con esta forma de entrenamiento nos proponemos que el alumno aprenda a planificar, supervisar y aplicar un esfuerzo sostenido ante cualquier tipo de tarea. En este entrenamiento en autoinstrucciones se enseña al alumno a autorregularse a través de tres fases: *auto-interrogación* (¿qué tengo que hacer?), *auto-comprobación* (¿cómo lo estoy haciendo?) y *auto-refuerzo* (felicitarse cuando completa correctamente uno de los pasos de la tarea). Para enseñarle este proceso recurrimos al modelado, escogemos una tarea-modelo y la realizamos delante del alumno en voz alta para que perciba perfectamente los procesos de auto-interrogación, auto-comprobación y auto-refuerzo. Tras esto, entramos en una fase de práctica supervisada. En ella el alumno debe reproducir lo que hemos modelado anteriormente y, para ello, cuenta siempre con nuestra supervisión. Por último, se da una fase de práctica independiente en la que el alumno realiza la tarea de forma autónoma y en voz alta, sin la ayuda de nadie.

A continuación, describiremos cómo sería esta fase de modelado a través de una tarea-modelo.

Juego de las 7 diferencias

La tarea consiste en ofrecer al alumno dos imágenes y darle la instrucción de que existen en ellas únicamente 7 diferencias y que debe ir encontrándolas y señalándolas una a una.

Inicialmente realizaremos la actividad a modo de ejemplo dándonos en voz alta las autoinstrucciones para que el alumno interiorice los pasos que debe seguir durante las tres fases con las que cuenta este proceso. Para ello comenzaremos a verbalizar:

- *¿Qué tengo que hacer?* – Tengo que encontrar 7 diferencias entre estas dos imágenes.
- *¿Cómo lo estoy haciendo?* – Estoy buscando detenidamente fijándome en las dos imágenes. He encontrado una diferencia, voy a continuar.

¡Bien, ya he encontrado dos, solo me quedan 5!, ¡Bravo, que bien lo estoy haciendo, he encontrado otra, ya solo me quedan 4! (así sucesivamente cada vez que encontremos una hasta encontrar las 7 diferencias)

- *¿Lo he hecho bien?* – He logrado encontrar las 7 diferencias, ¡qué bien me ha salido esta tarea!

Después de este ejemplo, proporcionaremos al alumno otras dos imágenes y le invitaremos a que realice la actividad de la misma forma que nosotros. Le iremos ayudando poco a poco en lo que necesite para recordarle los pasos. Por último, se realizará la actividad una tercera vez y en esta ocasión no debemos intervenir, dejaremos al alumno que intente realizar la actividad sin ningún tipo de apoyo.

2. Apoyar la autorregulación

El segundo objetivo principal de nuestra propuesta es el apoyo a la autorregulación, es decir, aplicar una serie de medidas que traten de reducir o eliminar el impacto negativo que tiene el déficit en autorregulación del alumnado con TDAH. Como llevamos comentando a lo largo de todo este TFG, dicho déficit se manifiesta en una serie de dificultades para planificar, supervisar y aplicar esfuerzos sostenidos. Por lo que este componente de la propuesta trata de aplicar una serie de medidas que constituyan una ayuda para estos tres problemas. A continuación, hemos recogido algunos ejemplos de estas medidas de apoyo (Ver tabla 4).

Tabla 4

Medidas de apoyo a la autorregulación

| <i>DIFICULTAD</i> | <i>MEDIDA</i> | <i>DESCRIPCIÓN</i> |
|-------------------|----------------------------------|--|
| | Repetir instrucciones | Cada vez que se le pide una tarea, le damos las instrucciones dos veces. |
| | Hacer visibles las instrucciones | Cada vez que se le pide una tarea, escribimos de forma resumida las instrucciones y se las colocamos en algún lugar visible de la clase. Por |

| | | |
|------------------------|-----------------------------------|--|
| <i>Para planificar</i> | | <p>ejemplo, pegadas en un post-it en una esquina de la mesa.</p> <p>Crear pequeños pictogramas en los que aparezcan reflejadas a través de dibujos sencillos las instrucciones de la tarea que queremos que realice.</p> |
| | Preguntarle por las instrucciones | Cada vez que se le pide una tarea, le pedimos que nos repita de nuevo lo que debe hacer para comprobar que lo ha entendido. |
| | Elaborar un horario | Crear con el alumno un horario en el que aparezcan las tareas que debe realizar a lo largo del día con sus respectivos momentos de descanso. De esta manera ayudaremos al alumno a organizarse los tiempos y a tener visible en todo momento los objetivos que queremos que cumpla a lo largo del día. |
| <i>Para supervisar</i> | Incentivarle a revisar | Mientras se encuentra realizando una tarea, intervenir cada X minutos a través de un sonido determinado o una señal establecida entre él y la maestra-tutora/familia que le indique que vuelta atrás para revisar si está cumpliendo las instrucciones de la tarea correctamente. |
| | Señal de alarma | Mientras el docente observa cómo hace la tarea o simplemente pasea por el aula y detecta algún error en su |

| | | |
|----------------------------------|----------------------------|---|
| | | trabajo, le pega un gomet rojo en la mesa para indicarle que ha hecho algo mal, pero sin decirle el qué, de manera que sea él quien reflexione y corrija su trabajo. |
| | Checklist | Al terminar una tarea, le invitamos a repasar las instrucciones de la misma y tachar una a una cada instrucción cumplida para comprobar que ha realizado todas. También le pedimos que revise su tarea para ver si ha cometido algún error o despiste. |
| | Transcribir los enunciados | Transformar los enunciados complicados en oraciones más simples y tratar de eliminar la información innecesaria. Ayudarle a subrayar o resaltar la información clave que debe tener en cuenta en todo momento. |
| <i>Para esfuerzos sostenidos</i> | Fragmentar tareas | Cuando la tarea ha realizar es demasiado amplia para que la realice de una sola vez, le dividimos la tarea en partes e introducimos descansos entre ellas. (Por ejemplo, si debe realizar dos hojas de problemas, le pedimos que realice la primera y tras un descanso continuamos con la segunda). Debemos centrarnos más en la calidad de los ejercicios que realiza que en la |

| | | |
|--|----------------------|--|
| | | cantidad. Es mejor que realice menos ejercicios pero que los que haga estén bien. |
| | Introducir descansos | Sea cual sea la tarea, se programan micro-descansos de 1' por cada 10' de trabajo y un descanso de 5' por cada tres descansos de 1' (estas proporciones variarán dependiendo del nivel de autonomía del alumno) para evitar que el alumno se bloquee, se canse, pierda la concentración y abandone la tarea. |
| | Refuerzo positivo | Reforzar cada pequeño logro del alumno con palabras y ofrecer pequeñas recompensas cuando consiga un logro mayor. |

3. Mejorar la resolución de problemas

Para apoyar al alumno en este proceso, deberíamos tratar de aplicar facilitadores específicos para los distintos pasos que se deben llevar a cabo en la resolución de un problema. Estos pasos son: comprensión del problema, identificación de lo que sabemos (datos) y de lo que tenemos que averiguar (incógnita) y la selección de la operación u operaciones correspondientes para conseguir encontrar la incógnita y resolver el problema. En la tabla 5 recogemos ayudas para cada uno de estos pasos.

Tabla 5

Ayudas a la resolución de problemas

| <i>PASOS</i> | <i>AYUDAS</i> |
|--|---|
| Comprensión del problema | Representación figurativa*, transcripción del enunciado utilizando palabras más sencillas, eliminar la información extra, dividir el enunciado en pautas más breves, representar la información más importante en sencillos dibujos, etc. |
| Identificación de los datos y la incógnita | Subrayar la información más importante con diferentes colores (por ejemplo, rojo = pregunta; azul = datos; verde = palabras clave). |
| Selección de la operación | Fijarse en las palabras clave y utilizar la lógica para comprobar que la operación seleccionada responde al objetivo. |

Un apoyo para facilitar esta resolución de problemas podría ser el entrenamiento en autoinstrucciones aplicado a la resolución de problemas matemáticos.

Antes de comenzar a presentar al alumno las autoinstrucciones, debemos conocer las características y necesidades individuales del niño con el que vamos a trabajar, para poder ofrecerle unas instrucciones adaptadas a él. Además, para lograr captar aún más la atención del niño/a y aumentar su motivación, se podrán utilizar personajes sobre temáticas que le gusten. Estos personajes serán junto con el alumno, los protagonistas del aprendizaje, y acompañarán a este durante el proceso de adquisición de las autoinstrucciones y la realización de actividades. Por ejemplo, en nuestro caso, suponemos que el alumno es un aficionado de los coches, podremos utilizar como protagonista un coche de su marca favorita y llamarlo con algún nombre que resulte familiar al niño, por ejemplo (*Audi Alex*)

(anexo 1). Este irá exponiendo las autoinstrucciones al alumno y será el protagonista de los enunciados de los problemas matemáticos a los que se deberá enfrentar el estudiante.

Para comenzar, *el Audi Alex*, presentará al alumno paso a paso las Autoinstrucciones seleccionadas para él para resolver un problema matemático. El alumno, durante estas primeras veces, lo irá tomando de ejemplo, pero, posteriormente, deberá realizar estos pasos de forma individual y sin ayuda.

Uno de los pasos fundamentales en el entrenamiento en autoinstrucciones es la autoevaluación del propio alumno, para que vaya siendo consciente del trabajo y el empeño que pone en sus tareas, además de ir conociendo sus aciertos y sus errores. Para ello, utilizaremos el protagonista elegido por el niño, en nuestro caso, la figura del *Audi Alex*. Usaremos una cartulina al final de cada sesión en la que aparecerán dibujadas unas rayas que nos indicarán el nivel de carburante que tiene el coche, el niño deberá colorear el nivel de gasolina dependiendo de la autoevaluación que haga de sí mismo. Coloreará: *todas las rayas de verde* (si cree que ha logrado realizar las actividades de ese día con éxito); *la mitad de las rayas de amarillo* (si ha iniciado la tarea, pero no la ha terminado correctamente; y, *una raya de rojo* (si no ha logrado realizar la tarea).

En el ámbito de resolución de problemas matemáticos, las autoinstrucciones deberían seguir un orden similar a este:

1. Observo lo que tengo delante.
2. ¿Qué tengo que hacer? La respuesta sería “*Resolver este problema de matemáticas*”
3. ¿Cómo lo hago?
 - Leo el enunciado.
 - Lo vuelvo a leer varias veces.
 - Divido el enunciado en pautas más breves.
 - Subrayo con diferentes colores la información más importante (rojo para la pregunta, azul para los datos y verde para las palabras clave).
 - Represento la información más importante con un sencillo dibujo.

4. ¿Qué me están preguntando?

- Pienso en qué me están preguntando.
- Me fijo en las palabras clave y averiguo qué operaciones debo utilizar para resolverlo.

5. ¿Puedo comenzar a resolverlo?

- Comienzo a realizar las operaciones que me piden en cada paso.
- A medida que voy completando las partes las tacho para saber que ya las he resuelto.

6. ¿Está bien hecho?

- Compruebo si he realizado bien todos los pasos y he respondido a todo lo que me pedían.
- Una vez que me aseguro de que mi problema está resuelto correctamente, realizo la autoevaluación.

7. Me auto refuerzo, “¡Lo he conseguido!”

Antes de comenzar a explicar al alumno todos estos pasos, debemos presentarle el personaje con el que va a trabajar. Como hemos investigado sobre sus necesidades específicas, capacidades, dificultades, ritmos de aprendizaje, intereses, etc., ya sabemos que este niño en cuestión es un aficionado de los coches, y que su marca favorita es *Audi*, además, sabemos que se llama Alex y hemos decidido ponerle este nombre al personaje para que le resulte aún más familiar. En la primera sesión, la PT introducirá el objetivo que queremos lograr con este proceso (la resolución de problemas matemáticos), junto con el personaje, a modo de historieta. (anexo 2)

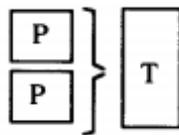
Después de haberle introducido al niño la historia y al personaje con el que trabajará, la PT comenzará a explicarle las autoinstrucciones paso a paso, para facilitarlos, crearemos una tabla (ver tabla 6, anexo 3) en la que vendrán perfectamente indicados los pasos a seguir con la ayuda del Audi Alex. Además, colocaremos esta tabla pegada en una esquina de su pupitre para que pueda tenerla presente en todo momento, o podemos dividir las instrucciones en tarjetitas y realizar un llavero con ellas para que sea un material más manipulativo (anexo 4).

Tras haberle explicado el funcionamiento de la tabla, pasaremos a realizar con el alumno algún problema de ejemplo para que el niño observe la utilidad de esta. Posteriormente se le invitará a que sea él mismo quien se atreva a resolver diferentes problemas.

*Representación figurativa

Además de las autoinstrucciones, la representación figurativa constituye también una ayuda para la comprensión de los problemas matemáticos. Según Kintsch y Greeno (1985), la representación figurativa consiste en un tipo de ayuda que sirve para representar la situación de la que se habla en el enunciado del problema. Se pretende enseñar al alumno los diferentes esquemas posibles para representar los distintos tipos de problemas. A continuación, se mostrará cada esquema asociado al tipo de problema que representa:

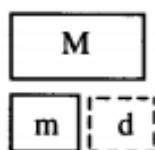
- Esquema “*parte-todo*” para los problemas de combinación. Aparecen cada una de las partes (P) y el todo (T).



- Esquema “*transferencia*” para los problemas de cambio. Aparece el estado inicial (I), el cambio (C) y el estado final (F).



- Esquema “*más qué y menos qué*” para los problemas de comparación. Aparecen la cantidad mayor (M), la cantidad menor (m) y la diferencia (d).



La utilidad de estas representaciones esquemáticas es que los alumnos rellenen con números cada recuadro del esquema para tener presente “lo que sé y lo que no sé”. La casilla que queda vacía se completa con una interrogación (?) que debería corresponder con la pregunta del problema. (Orrantia et.al., 2017)

Estos esquemas son beneficiosos tanto para los alumnos con TDAH como para cualquier alumno que tenga dificultades en la resolución de problemas matemáticos, ya que es una forma de organización y clarificación de los enunciados y facilita enormemente la resolución del problema. Especialmente para los alumnos con TDAH, sería conveniente que, de igual forma que la tabla de autoinstrucciones y de autoevaluación, tuvieran colocados estos esquemas en algún lugar en el cual estuviesen visibles para acceder a ellos cuando sea necesario. Por ejemplo, pegados en la portada de su agenda para poder acceder a ello tanto en el aula como en casa.

4. Mejorar las habilidades aritméticas

Se trataría de mejorar las habilidades matemáticas básicas. Lo que incluiría: la numeración (crear buenas representaciones de los números), la habilidad de conteo (contar ordenadamente un conjunto de objetos y obtener su cantidad) y las operaciones aritméticas sencillas (sumas, restas, multiplicaciones y divisiones de números de una cifra). Para mejorar cada uno de estos subobjetivos tendríamos que poner en marcha diferentes actividades (ver Tabla 7), estas se explican a continuación de la tabla.

Tabla 7

Actividades para mejorar las habilidades aritméticas

| <i>HABILIDADES MATEMÁTICAS BÁSICAS</i> | <i>ACTIVIDAD / MATERIAL</i> |
|--|-----------------------------|
| Numeración | Memory Matemático |
| Conteo | Las flores de Frida Kahlo |
| Operaciones sencillas | Contadores |

- *Ejemplo actividad numeración: Memory Matemático*

Jugaremos al conocido juego *Memory* pero aplicado a las matemáticas. Elaboraremos unas cartas, en la mitad de la baraja aparecerán representaciones de objetos (4 Audi, 5 tomates, 6 perros, 2 casas, etc.), en la otra mitad simplemente los números (4, 5, 6, 2, etc.). Todas las cartas se encuentran boca abajo, el juego consiste en ir levantando cartas de dos en dos, observarlas durante algunos segundos y, si son pareja nos las quedamos, si no lo son, se vuelven a colocar boca abajo. Hay que ir tratando de buscar la pareja, es decir, las dos cartas que representen el mismo número. Con este juego trabajaremos además de las buenas representaciones de los números y la correspondencia de estos con su grafía, la atención, la memoria visual y el cálculo, al tener que pensar rápidamente el número de objetos que se encuentra en una carta.

- *Ejemplo actividad conteo: Las flores de Frida Kahlo*

Esta actividad diseñada por (Sánchez, 2021) sirve para trabajar de forma lúdica y manipulativa el conteo en los niveles iniciales. Está contextualizada en Frida Kahlo y sus características flores en la cabeza. Contamos con diferentes tarjetas en las que aparece Frida con diferentes flores de velcro en la cabeza. En la parte derecha de la tarjeta aparece el dibujo de cada flor junto a un recuadro en el que los niños deberán escribir el número correspondiente, deben agrupar las flores iguales y contarlas para luego colocar el resultado en la casilla correcta. A continuación, para complicar un poco la actividad, podemos darles flores intrusas y deben distinguirlas y darse cuenta de que esas no deben tenerlas en cuenta. Por último, también pueden ser ellos mismos quienes diseñen la diadema y creen sus propias combinaciones de flores, lo importante a tener en cuenta es que realicen el conteo correctamente y coloquen el resultado en la posición que corresponda. (anexo 5)

Esta actividad la podemos adaptar a cualquier temática para responder a los intereses o gustos individuales de nuestro alumnado, por ejemplo, en nuestro caso con el alumno Alex, podríamos realizar la actividad con coches en vez de con flores.

- *Ejemplo material para operaciones básicas: Contadores*

A través de este material manipulativo los alumnos podrán realizar de una forma más sencilla las operaciones básicas sin llevadas. Estas piezas contienen dos colores, por un lado son azules y por el otro rojas. Esto permite que, por ejemplo, en una suma ($2+5$) podemos representar el sumando 2 con contadores azules y el 5 con los rojos, así la operación será más visual. De igual manera podemos utilizarlo para la resta o la multiplicación y división, esta vez agrupándolas como sumandos iguales. (anexo 6)

Además, para utilizar este material contextualizado en una actividad o juego, podríamos utilizar tres dados. En dos de ellos aparecerían números aleatorios del 1 al 10, por ejemplo, y en el tercero el signo de las operaciones básicas (+, -, x, /). De esta manera, al tirar primero un dado que contenga los números, después el de los signos y por último el otro dado que tiene los números saldría una operación sencilla que podrían resolver con ayuda de los contadores.

4.6 Procedimiento

A continuación, explicaremos el procedimiento de cada uno de estos cuatro aspectos que estamos desarrollando en esta propuesta.

Mejorar la autorregulación

El entrenamiento en autoinstrucciones debe tener lugar en el aula de la especialista en Pedagogía Terapéutica. Las sesiones serían individuales o de dos alumnos como máximo, presentando ambos alumnos las mismas necesidades para que la metodología de enseñanza sea la misma y la especialista pueda ir realizando el entrenamiento simultáneamente con ambos alumnos. A priori, estimamos que en dos o tres sesiones (de unos 20-30 minutos cada una) podríamos completar el programa de entrenamiento, incluyendo las fases de modelado, práctica supervisada y práctica autónoma.

Apoyar la autorregulación

Las medidas de apoyo a la autorregulación se llevarían a cabo de forma transversal. Es decir, se aplicarían cada vez que se trabaja con el alumno objetivo, encontrándose este en el aula PT o en el aula ordinaria. Por lo tanto, es

necesario que la maestra PT y la maestra-tutora se pongan de acuerdo en la aplicación de estas medidas mediante reuniones de coordinación.

Mejorar la resolución de problemas

Al tratarse de una actividad tan concreta y guiada, el entrenamiento en resolución de problemas también debería llevarse a cabo en el aula PT. Pensamos que bastaría con dos o tres sesiones (de unos 20-30 minutos cada una) para enseñar a resolver problemas de matemáticas, incluyendo los pasos de comprensión del problema, identificación de datos e incógnita y selección de operaciones. Después, deberíamos trasladar lo aprendido al aula ordinaria, en la cual, el alumno utilizaría los mismos recursos de apoyo con los que ha trabajado en el aula PT (e.g., tabla de autoinstrucciones, representaciones figurativas, subrayados, etc.) pero ahora en la dinámica habitual del aula ordinaria. Esto, como en situaciones anteriores, requeriría también la coordinación entre maestra PT y maestra-tutora.

Mejorar las habilidades aritméticas

Las actividades y materiales de refuerzo para trabajar las habilidades básicas (habilidades de número, conteo y operaciones aritméticas) podrían realizarse tanto en sesiones de refuerzo en el aula PT como en el aula ordinaria. Si se hacen en el aula ordinaria, la maestra-tutora debería seleccionar momentos en los que plantear un trabajo individualizado. Por ejemplo, mientras una parte del alumnado de la clase trabaja cierta actividad de refuerzo, el alumnado con TDAH destinatario de nuestra propuesta realizaría los ejercicios específicos de refuerzo de habilidades matemáticas básicas.

4.7 Evaluación

Por último, respecto a la evaluación, el procedimiento evaluativo variará atendiendo también a estos cuatro puntos de la propuesta.

Mejorar la autorregulación

Para evaluar el proceso de mejora en autorregulación debemos registrar el número de intentos requeridos hasta lograr la práctica autónoma en el entrenamiento en autoinstrucciones. Además, se debe solicitar a la maestra-

tutora un informe sobre el número de tareas realizadas/olvidadas y el número de aciertos/errores en las mismas referidas a un trimestre. En el (anexo 7) se pueden consultar las hojas de registro/informe correspondientes.

Apoyar la autorregulación

Para el proceso de apoyo a la autorregulación, podríamos rellenar una tabla sobre el empleo sistemático de las medidas. Tendríamos una tabla en la que la PT anotaría la puntuación del trabajo realizado en cada una de las sesiones y la maestra-tutora la rellenaría semanalmente refiriéndose al trabajo en el aula ordinaria. En el (anexo 8) podemos ver esta tabla.

Mejorar la resolución de problemas

Para evaluar este proceso debemos hacer un recuento de los problemas que se han resuelto correctamente y los fallados durante las sesiones en el aula PT, además de solicitar un informe a la maestra-tutora sobre el rendimiento del alumnado objetivo en la resolución de problemas en el área de matemáticas. En el (anexo 9) encontramos las respectivas rúbricas.

Mejorar las habilidades aritméticas

Para evaluar este último apartado se debe registrar a través de una rúbrica el rendimiento del alumnado objetivo en las sesiones de trabajo en el aula PT, además se debería solicitar a la maestra-tutora que, de forma trimestral, cumplimente este registro para informar sobre el rendimiento de este alumnado en la resolución de operaciones aritméticas. En el (anexo 10) aparece la rúbrica correspondiente.

5. CONCLUSIÓN

A lo largo de este trabajo hemos aprendido que las matemáticas son un aprendizaje académico fundamental para las personas y que, el TDAH, por el déficit en autorregulación que le caracteriza, supone un hándicap para el aprendizaje de estas. Hemos descubierto algunas pautas de intervención claves en el TDAH, como el entrenamiento en autoinstrucciones o la intervención conductual, además de pautas de intervención para favorecer el aprendizaje de

las matemáticas, como el trabajo para consolidar las habilidades aritméticas y para dominar los pasos en la resolución de problemas.

Teniendo presente todo lo anterior, hemos realizado una propuesta de intervención para el aprendizaje de las matemáticas en alumnado con TDAH, que pensamos que puede ser especialmente útil para maestros y maestras PT, pero también para maestros de primaria en general. La base sobre la que se fundamenta dicha propuesta es atender conjuntamente a dos apartados: autorregulación y habilidades matemáticas. Respecto a la autorregulación, se ha propuesto trabajarla directamente, por medio de un entrenamiento que tendría lugar en el aula PT pero que, indirectamente, por medio de apoyos, se implementaría en el aula ordinaria y en el aula PT de forma coordinada. Respecto a las habilidades matemáticas, esta propuesta contempla trabajar las básicas, como son la numeración y la aritmética, y las de tipo superior, como es la resolución de problemas. Una parte de estas actividades requiere realizarse de forma individual en el aula PT, pero el grueso podría tener perfecta cabida en el aula ordinaria. Además, estas están diseñadas pensando en los intereses individuales de nuestro alumnado, por lo que se pretende aumentar también la motivación y el gusto de estos por las matemáticas. En nuestra opinión, esta propuesta tiene dos fortalezas, por un lado, la coordinación de trabajo en el aula PT y en el aula ordinaria y, por otro, la combinación del trabajo específico en matemáticas con el específico en el perfil cognitivo propio del TDAH.

BIBLIOGRAFÍA

Alberdi Páramo, I; Pelaz Antolín, A. (2019). *Emocionalidad y temperamento en el trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad*. Revista de Neurología. [Fecha de Consulta 15 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.neurologia.com/articulo/2019032>

Alsina, A. (s.f.). *KAMP: la propuesta manipulativa para cada estudiante de Primaria*. Blog Aprendiendo Matemáticas. Disponible en: <https://aprendiendomatematicas.com/kit-de-matematicas-manipulativas/>

American Psychiatric Association's. (2013). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5*)*. American Psychiatric Association's.

BOC. (2014). *Boletín oficial de Cantabria*. Disponible en: <https://boc.cantabria.es/boces/verAnuncioAction.do?idAnuBlob=269550>

Casajús Lacosta, A. (2005). *Resolución de problemas aritmético-verbales por alumnos con Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH)*. Universidad de Barcelona. [Fecha de Consulta 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.tdx.cat/handle/10803/1311#page=1>

Cortés Ariza, M.C. (2010). *Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH): concepto, características e intervención educativa*. Revista Digital "Innovación y Experiencias Educativas". Disponible en: https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_28/MARIA_CRISTINA_CORTES_ARIZA_01.pdf

García Rodicio, H. (2017). *Fundamentos psicológicos de atención a la diversidad*. Proyecto docente no publicado. Universidad de Cantabria.

Geary, D.C. (2008). *La discalculia en edad temprana: sus características y su posible influencia en el desarrollo socioemocional*. Universidad de Missouri, EE.UU. [Fecha de Consulta 13 de abril de 2021]. Disponible en: <https://www.encyclopedia-infantes.com/sites/default/files/textes->

[experts/es/2668/la-discalculia-en-edad-temprana-sus-caracteristicas-y-su-
posible-influencia-en-el-desarrollo-socioemocional.pdf](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=97024524002)

Jarque Fernández, S. (2012). *Eficacia de las intervenciones con niños y adolescentes con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH)*. Vol. 42, nº1, 19-33. Facultad de Psicología. Universidad de Barcelona. [Fecha de Consulta 25 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=97024524002>

Jiménez Marín, A. (2017). *El método ABN como propuesta de mejora de la competencia matemática en niños de 6 años con TDAH*. Universidad Internacional de La Rioja. [Fecha de Consulta 11 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://reunir.unir.net/handle/123456789/6149>

López-Martín, L; Albert Bitaubé, J; Fernández Jaen, A; Carretié Arangüena, L. (2010). *Neurociencia afectiva del TDAH: Datos existentes y direcciones futuras*. Departamento de Psicología Biológica y de la Salud. Facultad de Psicología. Universidad Autónoma de Madrid. [Fecha de Consulta 15 de marzo de 2021]. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1989-38092010000100003#back

Meliá de Alba, A. (2008). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas en niños con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad: comparación de los perfiles cognitivos y metacognitivos*. Universidad de Valencia. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10803/10233>

Moscoso Ariza, O; Restrepo de Mejía, F; Orrego Cardozo, M; Vidarte Claros, J.A. (2010). *Uso de los potenciales relacionados a eventos cognitivos (PRES) en el diagnóstico de trastorno por Déficit de la Atención e Hiperactividad (TDAH)*. Ánfora. [Fecha de Consulta 15 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3578/357834262002>

Orrantía, J.; Morán, C.; Gracia, A.; González, L. (1995). *¡Tenemos un problema...! Propuesta de un programa para enseñar a resolver problemas de matemáticas*. Comunicación, Lenguaje y Educación, (pp. 15-28). [Fecha de

Consulta 13 de abril de 2021]. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2941776>

Orrantía, J. (2006). *Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva*. Revista psicopedagogía 2006; pp. (158-180). [Fecha de Consulta 13 de abril de 2021]. Disponible en:
<https://cdn.publisher.gn1.link/revistapsicopedagogia.com.br/pdf/v23n71a10.pdf>

Peral Portela, B. (2015). *Propuesta de Intervención para alumnado con sintomatología TDAH y dificultades en el ámbito lógico-matemático*. Universidad de Valladolid. [Fecha de Consulta 9 de junio de 2021]. Disponible en:
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/14827>

Quintero, J; Castaño de la Mota, C. (2014). *Introducción y etiopatogenia del trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH)*. SEPEAP. Pediatría Integral. [Fecha de Consulta 15 de marzo de 2021]. Disponible en:
<https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2014-11/introduccion-y-etipatogenia-del-trastorno-por-deficit-de-atencion-e-hiperactividad-tdah/>

Rivera Flores, G. (2013). *Etiología del Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad y Características Asociadas en la Infancia y Niñez*. Universidad Católica de Santa María. Disponible en:
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2007471913709530?token=A4D55FD9ED9FF20F0167B317A331844F91724C5BED6AD66EB84A897FDD86A06736F0E99002D7FD309B3C42877C769478>

Rodríguez Pérez, C.; Núñez Pérez, J.C.; Rodríguez Díaz, F.J.; Parrales Granda, A.; Bringas Molleda, C.; García Fernández, T. (2015). *Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH): Prevalencia y Características Sociodemográficas en Población Reclusa*. Universidad de Oviedo. Disponible en:
https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-79722015000400008&script=sci_arttext

Rodríguez Tamayo, S. (2019). *La resolución de problemas matemáticos en alumnos con TDAH. Propuesta de una estrategia metodológica*. Trabajo fin de

Máster. Universidad de Valladolid. Disponible en:
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/39888>

Rosich Sala, N; Casajús Lacoste, A. (2008). *El alumnado con déficit de atención e hiperactividad (TDAH) en el aprendizaje de las matemáticas en los niveles obligatorios*. Revista iberoamericana de educación matemática. [Fecha de Consulta 11 de mayo de 2021]. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5914818>

Sánchez Valdés, T. (2021). *Conteo con Frida Kahlo*. EntreTEA. Disponible en:
<https://entreteas3.wordpress.com/2021/02/02/conteo-con-frida-kahlo/>

Sánchez Valdés, (2020). *Llaveros de autoinstrucciones- problemas matemáticos y escritura de textos*. EntreTEA. Disponible en:
<https://entreteas3.wordpress.com/2020/05/02/llaveros-de-autoinstrucciones-problemas-matematicos-y-escritura-de-textos/>

Zarraga, S.; Quintanar, L.; García, M.; Solovieva, Y. (2012). *Formación de las habilidades matemáticas básicas en preescolares mayores de una comunidad suburbana*. Educación y Filosofía. Uberlândia, v. 26, n. especial, p. 157-178. [Fecha de Consulta 13 de abril de 2021]. Disponible en:
http://cmas.siu.buap.mx/portal_pprd/work/sites/neuropsicologia/resources/LocalContent/132/1/2012HABILIDADES%20MATEMATICAS%20PREESCOLARES%20MAYORES%20COMUNIDAD%20SUBURBANA.pdf

Zeigler Dendy, Chris A. (2011). *TDAH, Funciones Ejecutivas y Exito Escolar – en Español/Spanish*. The A.D.D. Resource Center. [Fecha de Consulta 15 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.addrc.org/tdah-funcion-ejecutiva-y-el-exito-escolar-2/>

ANEXOS

Anexo 1: “Audi Alex”



Anexo 2: Historia para presentar al niño el personaje del “Audi Alex”

Vivía en Santander un niño de 8 años llamado Alex, este niño era un gran aficionado de los coches, especialmente de los Audi. Su sueño era que, al cumplir los 18 años, sus padres le regalasen este coche. Mientras esperaba, pasaba el día jugando con un coche teledirigido de esta misma marca, a su coche le puso su nombre, Alex. Pero a Alex no le gustaban las matemáticas, le parecían aburridas y complicadas, se ponía nervioso y no solía mostrar mucho interés en ellas, hasta que se dio cuenta de que, si no aprendía a realizar cálculos y problemas, cuando fuese mayor y tuviese su propio coche de verdad, no podría calcular cuántos kilómetros recorría con este o cuánto dinero necesitaba para echarle gasolina. Al ver que los niños de su edad también estudiaban matemáticas, se puso manos a la obra y, junto con su Audi Alex, aprendió a resolver problemas matemáticos por él mismo.

Anexo 3:

Tabla 6

Entrenamiento en Autoinstrucciones aplicado a la resolución de problemas matemáticos.

| | |
|---|---|
|  | <p>Un problema de matemáticas</p> |
|  | <p>Tengo que leer el enunciado para poder resolver este problema</p> |
|  | <ul style="list-style-type: none">• Leeré el enunciado varias veces y lo dividiré en partes más cortas para comprenderlo mejor. Además, iré marcando con diferentes colores la información más importante. Rojo = Pregunta Azul = Datos Verde = Palabras clave• Transformaré la información importante del enunciado en sencillos dibujos que me ayuden a comprenderlo mejor. |

| | |
|---|---|
|  <p>¿Qué me están pidiendo?</p> | <p>Me fijaré en las palabras clave para averiguar qué operaciones debo realizar.</p> |
|  <p>¿Puedo empezar a resolverlo?</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Ya tengo el enunciado dividido y he destacado la información más importante, puedo ir empezando a realizar lo que me piden en cada parte. • A medida que vaya realizando las partes, las iré tachando para saber que ya las he resuelto. |
|  <p>¿Lo he hecho bien?</p> | <p>Voy a revisar todos los pasos que he realizado para ver si está bien y he respondido a lo que me pedían.</p> |
|  <p>¿Autoevaluación?</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Ya he repasado y mi ejercicio está resuelto correctamente / No es correcto, vuelvo a empezar para ver dónde he fallado. • Coloreo en mi tabla de evaluación el nivel de gasolina que tiene Alex. |
|  <p>¿He terminado?</p> | <p>¡Lo he conseguido, qué buen trabajo!</p> |

(Fuente: Elaboración propia)

Anexo 4: Llavero formado por tarjetas que contienen las autoinstrucciones para resolver los problemas de matemáticas.



(Extraído de la página ENTRETEA, Teresa Sánchez Valdés)

Anexo 5: Tarjetas de Frida Kahlo para la actividad de conteo.



Anexo 6: Contadores para realizar operaciones básicas.



Anexo 7: Rúbricas para evaluar la mejora de la autorregulación.

Tabla 8

Rúbrica para el registro del número de intentos requeridos hasta lograr la práctica autónoma en el entrenamiento en autoinstrucciones.

| <i>Conducta</i> | <i>Intentos diarios hasta lograr la práctica autónoma</i> | | <i>Duración de la sesión</i> | <i>Intentos totales hasta lograr la práctica autónoma</i> |
|--|---|--|------------------------------|---|
| Recurre a buscar ayuda durante el entrenamiento en autoinstrucciones | Sesión 1 | | 20' | |
| | Sesión 2 | | 30' | |
| | Sesión 3 | | 20' | |

Tabla 9

Rúbrica para la realización del Informe por la maestra-tutora en el proceso de mejora de la autorregulación.

| <i>Aspecto a evaluar</i> | <i>Número total al finalizar el trimestre</i> |
|--------------------------|---|
| Tareas realizadas | |
| Tareas olvidadas | |
| Tareas correctas | |
| Tareas erróneas | |

Anexo 8: Tabla para evaluar el proceso de apoyo a la autorregulación.

Tabla 10

Rúbrica de evaluación de las sesiones de trabajo en el aula PT y aula ordinaria para el apoyo a la autorregulación (siendo 1 la puntuación más baja y 3 la más alta)

| | 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|---|
| Es capaz de planificar sus tareas si se le repiten las instrucciones | | | |
| Es capaz de planificar sus tareas si se le hacen visibles las instrucciones | | | |
| Es capaz de repetir las instrucciones de una tarea si se le pide que lo haga | | | |
| Es capaz de planificar sus tareas si se le ofrece un horario | | | |
| Hace caso a la señal que le indica que debe volver atrás para revisar el cumplimiento de las instrucciones en una tarea | | | |
| Entiende que un gomet rojo significa que ha cometido un error y es capaz de reflexionar y corregirlo. | | | |
| Repasa las instrucciones de una tarea al terminarla y tacha cada instrucción cumplida para comprobar que las ha cumplido | | | |
| Revisa su tarea para ver si ha cometido errores | | | |
| Es capaz de comprender los enunciados si se le transcriben a oraciones más simples | | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| Es capaz de mantener el esfuerzo si se le divide la tarea en partes | | | |
| Es capaz de mantener el esfuerzo si realiza breves descansos con frecuencia | | | |
| Mejora su capacidad de esfuerzo cuando recibe refuerzos positivos | | | |
| Percibe cierta mejoría al finalizar el trimestre | | | |

Anexo 9: Rúbricas para la evaluación de la mejora en la resolución de problemas matemáticos.

Tabla 11

Rúbrica utilizada por la PT para evaluar la mejora en la resolución de problemas matemáticos

| | Sesión | Nº problemas | Nº problemas totales |
|---|-----------|--------------|----------------------|
| Problemas resueltos correctamente | 1ª sesión | | |
| | 2ª sesión | | |
| | 3ª sesión | | |
| Problemas en los que ha fallado alguna de las partes (comprensión del problema, identificación de datos e incógnita o selección de operaciones) | 1ª sesión | | |
| | 2ª sesión | | |
| | 3ª sesión | | |
| Problemas totalmente incorrectos | 1ª sesión | | |
| | 2ª sesión | | |
| | 3ª sesión | | |

Tabla 12

Rúbrica utilizada por la tutora para evaluar la mejora en la resolución de problemas matemáticos

| | 1 (No) | 2 (Sí pero se distrae con facilidad) | 3 (Sí) |
|---|---------------|---|---------------|
| Es capaz de resolver los problemas matemáticos de | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| forma autónoma (comprendiendo el problema, identificando datos e incógnita y seleccionando las operaciones) | | | |
| Aplica los conocimientos e instrucciones aprendidas con la especialista en el aula ordinaria (autoinstrucciones) | | | |
| Utiliza los materiales proporcionados por la PT en el aula ordinaria | | | |
| Revisa los problemas para comprobar que no se ha equivocado/saltado ningún paso | | | |
| Realiza su propia autoevaluación | | | |
| Se percibe cierta mejoría al finalizar el trimestre | | | |

Anexo 10: Rúbrica para evaluar la mejora en las habilidades aritméticas.

Tabla 13

Rúbrica para evaluar la mejora en las habilidades aritméticas (siendo 1 la menor puntuación y 3 la mayor)

| | 1 | 2 | 3 |
|--|---|---|---|
| Maneja correctamente la numeración (crea buenas representaciones de los números) | | | |
| Es capaz de contar ordenadamente un conjunto de objetos y obtener su cantidad | | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| Realiza correctamente las operaciones aritméticas sencillas con números de una sola cifra | | | |
| Sabe utilizar correctamente los materiales y recursos que se le han proporcionado para llevar a cabo estos ejercicios | | | |
| <i>(Solo para la maestra-tutora)</i> Mantiene la capacidad de concentración y realiza los ejercicios de forma individual cuando se encuentra dentro del aula con el resto de compañeros | | | |
| <i>(Solo para la maestra-tutora)</i> Se percibe cierta mejoría al finalizar el trimestre | | | |