



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Enseñanza de las matemáticas en Educación Primaria a niños con dificultades de aprendizaje. Discalculia

Autor/es

KATHERINE JIMÉNEZ RIPALDA

Director/es

JOSÉ IGNACIO EXTREMIANA ALDANA

Facultad

Facultad de Letras y de la Educación

Titulación

Grado en Educación Primaria

Departamento

MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN

Curso académico

2019-20



Enseñanza de las matemáticas en Educación Primaria a niños con dificultades de aprendizaje. Discalculia, de KATHERINE JIMÉNEZ RIPALDA

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.

Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

© El autor, 2020

© Universidad de La Rioja, 2020

publicaciones.unirioja.es

E-mail: publicaciones@unirioja.es

TRABAJO FIN DE GRADO

Título

Enseñanza de las matemáticas en Educación Primaria a niños con dificultades de aprendizaje. Discalculia
Teaching mathematics in Primary Education to children with learning difficulties. Dyscalculia

Autor

Katherine Vanessa Jiménez Ripalda

Tutor/es

José Ignacio Extramiana Aldana

Grado

Grado en Educación Primaria [206G]

Facultad de Letras y de la Educación

Año académico

2019/20



UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA

Agradecimientos

El camino recorrido ha sido largo, ha estado lleno de dificultades y experiencias gratificantes. Por ello, me gustaría agradecer a todas las personas que de una u otra manera me han brindado su apoyo y han contribuido a la elaboración de este Trabajo Fin de Grado.

En primera instancia, debo agradecer de manera muy especial a mis padres, Rocío Ripalda y Eduardo Jiménez, por darme la vida y la oportunidad de hacer realidad uno de mis mayores sueños, porque gracias a todo su amor, a su gran dedicación y arduo trabajo he podido culminar con éxito mi carrera universitaria.

Seguidamente, me gustaría expresar mi más profunda gratitud a mi hermano pequeño, Aarón Jiménez, por ser un pilar fundamental en mi vida, mi mano derecha durante todo este tiempo y por impulsarme a ser una mejor persona cada día.

No puedo olvidar a mis abuelos, Carlos Ripalda y Gloria Aguilar, quienes desde el cielo siempre han sabido guiarme y acompañarme con mucho amor.

Quisiera también reconocer el gran trabajo de mi tutor de la universidad, Ignacio Extramiana, quien con su experiencia y amplio conocimiento en el campo de las matemáticas, su paciencia y dedicación hicieron posible el desarrollo de este trabajo.

Por último, agradezco a mis compañeras de carrera, Sandra Cereceda y Brigitte Ghinda, por darme valiosos consejos y ánimos en los momentos más difíciles.

Resumen

La *discalculia o dificultad específica del aprendizaje en matemáticas* es cada vez más común en nuestra realidad educativa como docentes, presenta un desafío académico para los estudiantes, el profesorado y sus familias. Por este motivo, es muy importante que la discalculia siga siendo estudiada para ofrecer al alumnado con necesidades educativas específicas una educación personalizada e igualitaria que contribuya a un futuro académico mejor. Por ende, el presente estudio ha permitido determinar respuestas educativas específicas atendiendo a contenidos pertenecientes al currículo de Educación Primaria de matemáticas. La finalidad de este es facilitar recursos y materiales didácticos e interactivos que faciliten la labor docente y la participación de las familias en la enseñanza de sus hijos. En primer lugar, se tomó como punto de partida el análisis y la revisión histórica de los conceptos *dificultades del aprendizaje, necesidades educativas especiales y específicas*, de acuerdo con autores expertos en la materia hasta llegar al origen, las causas y los tipos de la discalculia. Seguidamente, para conocer la realidad de la dificultades de aprendizaje específicas se analizaron brevemente las seis leyes educativas (*Ley Moyano, LGE, LOGSE, LOCE, LOE Y LOMCE*) que explican y vertebran el sistema educativo actual. Por último, se examinaron diferentes enfoques de la práctica docente para proporcionar una base sólida a la propuesta de intervención docente. Dicha propuesta educativa atiende a contenidos específicos de los cinco bloques del currículo de matemáticas dirigida a alumnos de segundo ciclo de primaria; cada propuesta está destinada a una problemática concreta. Además, para su desarrollo, se revisaron diferentes fuentes de información como libros, artículos científicos, Trabajos Fin de Grado y tesis doctorales, que abordan esta temática y aportan una base teórico-práctica a dicha propuesta. A pesar de la gran variedad de fuentes de información, se encontraron puntos de vista muy distintos, aun así, las diferentes aportaciones se tuvieron en cuenta.

Palabras Clave: Dificultades del aprendizaje en matemáticas, necesidades educativas específicas, discalculia, propuesta de intervención docente.

Abstract

Dyscalculia or specific learning difficulty in mathematics is increasingly common in our educational reality as teachers, presenting an academic challenge for the students, teachers and their families. For this reason, it is very important that dyscalculia continues to be studied to provide students with specific educational needs a personalized and equal education that contributes to a better academic future. Therefore, this study has made it possible to determine specific educational responses based on content belonging to the Primary Math Education curriculum. The purpose of this is to provide educational and interactive resources and materials that facilitate teaching work and participation of the families in the teaching of their children. First, the analysis and historical review of learning difficulties, special and specific educational needs concepts according to the experts in the field were taken as a starting point, until they reach the origin, causes and types of dyscalculia. The six educational laws were then briefly discussed in order to learn the reality of specific learning difficulties (Moyano Law, LGE, LOGSE, LOCE, LOE Y LOMCE) which explains and vertebrates the current education system. Finally, different approaches to teaching practice were examined to provide a solid basis for the proposal for teacher intervention. This educational proposal caters to specific content of the five blocks of the math curriculum aimed at second-year primary students; each proposal is destined for a specific problem. In addition, for its development, different sources of information such as books, scientific articles, Final Degree Projects and doctoral theses which address this issue and provide a theoretical and practical basis were reviewed for this proposal. Despite the great variety of sources of information, very different points of view were found, even so, the different contributions were taken into account.

Key Words: Learning difficulties in mathematics, specific educational needs, dyscalculia, proposal for teaching intervention.

Índice

1. Introducción.....	5
2. Objetivos.....	6
3. Marco teórico.....	7
3.1. Evolución histórica del concepto de “dificultades del aprendizaje”	7
3.2. Definición de dificultades del aprendizaje.....	7
3.3. Concepto de necesidades educativas especiales y necesidades educativas específicas.....	10
4. Dificultades del aprendizaje en matemáticas: discalculia	11
4.1. Tipos.....	13
4.2. Causas	14
4.3. Comorbilidad con otros trastornos o discapacidades	15
5. Atención a la diversidad en la legislación educativa.....	16
5.1. Ley Moyano (1857).....	16
5.2. Ley General de Educación (1970).....	17
5.3. Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (1990)	17
5.4. Ley orgánica de calidad de la educación (2002).....	18
5.5 Ley Orgánica de la Educación (2006)	19
5.6. Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (2013).....	20
6. Revisión bibliográfica de propuestas de intervención docente	21
7. Propuesta de intervención docente	23
7.1. Resolución de problemas	23
7.2. Concepto intuitivo de fracción como relación entre las partes y el todo	24
7.3. Elección de la unidad más adecuada para la expresión de una medida	24
7.4. Clasificación de figuras geométricas	25
7.5. Lectura de gráficas de barras.....	25
8. Conclusión.....	26
9. Referencias	28
10. Anexos.....	39

1. Introducción

En la actualidad, se desarrolla un creciente interés por estudiar y clasificar las diferentes dificultades del aprendizaje que se muestran en los contextos educativos. Por ende, la disciplina responsable de su estudio, la atención a la diversidad, se encarga de analizar las diferencias individuales que se manifiestan en los procesos de aprendizaje. Si bien es cierto, que esta disciplina ha centrado todos sus esfuerzos en identificar las dificultades relacionadas con el ámbito lingüístico sin dar la consideración que se merece a los trastornos en matemáticas.

La importancia de la enseñanza de las matemáticas en la etapa de Educación Primaria radica en que su aprendizaje influye en el desarrollo de la lógica, en la construcción de un pensamiento crítico, analítico y creativo, y en la toma de decisiones de la vida cotidiana (elegir la mejor opción de compra de un producto, elaborar una receta de cocina, entender el funcionamiento de los móviles o incluso de las redes sociales). Por esta razón es crucial detectar, atender y ofrecer una atención personalizada a todo el alumnado que no puede desempeñarse correctamente en este área curricular. Siempre teniendo en cuenta las características, la edad y el potencial de cada alumno para conseguir una educación integral basada en la igualdad de condiciones educativas.

La meta de este trabajo es revisar la literatura enfocada a la atención a la diversidad, presente hasta el momento, en el ámbito de las matemáticas para ofrecer un marco teórico-práctico como respuesta tentativa a las necesidades educativas específicas. En consecuencia, este trabajo comienza con un marco teórico en el que se analiza cuidadosa y exhaustivamente la evolución histórica del concepto de dificultades del aprendizaje, hasta llegar al origen y la comprensión del significado de la discalculia. Seguidamente, se muestra un estudio que aborda la atención a la diversidad en la legislación educativa desde la Ley Moyano hasta la ley vigente en la actualidad. Posteriormente, se ilustran diferentes formas de intervención educativa como punto de partida para desarrollar una propuesta educativa, compuesta por una recopilación de recursos, y una serie de actividades destinadas a estudiantes de segundo ciclo de Educación Primaria que atienden a un contenido de cada uno de los cinco bloques del Currículo.

Por último, no olvidemos la importancia de la diversidad en nuestra sociedad, como manifiesta John F. Kennedy (citado en Palomo, 2013): “*Si no podemos poner fin a nuestras diferencias, contribuyamos a que el mundo sea un lugar apto para ellas*” (p.96).

2. Objetivos

Los recientes desarrollos en el campo de la atención a la diversidad han estimulado la necesidad de investigar más detenidamente las dificultades del aprendizaje en matemáticas. Por esta razón, este Trabajo Fin de Grado tiene como objetivo principal formular pautas y actividades para guiar al profesorado que trabaja con discentes discalcúlicos, puesto que este trastorno del aprendizaje es muy común en las aulas de Educación Primaria.

Cabe destacar la existencia de objetivos más específicos:

- Investigar los antecedentes históricos del concepto de dificultades del aprendizaje.
- Conocer los tipos, las causas, la comorbilidad y la detección de la discalculia en un aula.
- Examinar la atención a la diversidad en las legislaciones del sistema educativo.
- Contrastar diferentes estudios que abordan este tema.
- Valorar la importancia de dar una respuesta educativa adecuada a los estudiantes.
- Programar propuestas didácticas adaptadas a las necesidades educativas específicas que pudiesen presentar los estudiantes en matemáticas.
- Desarrollar diferentes recursos para el profesorado.

3. Marco teórico

3.1. Evolución histórica del concepto de “dificultades del aprendizaje”

En primer lugar, es necesario comprender y analizar brevemente la evolución a lo largo del tiempo de las “dificultades de aprendizaje”, desde los significados más primigenios hasta los más actuales. De esta manera, entenderemos el origen y el significado de la discalculia.

La gran mayoría de autores que han estudiado los antecedentes históricos de las DDAA coinciden en citar a Wiederholt (1974), quien elaboró un estudio íntegro que comprende la historia de las DDAA (Froufe, 1991). Wiederholt plantea tres fases en la historia del estudio de los trastornos del aprendizaje teniendo en cuenta el tiempo y los tipos de alteraciones estudiadas. La primera fase es *la etapa de la fundación o de los cimientos* (1800-1940) en la cual los médicos estudian las funciones cerebrales y las alteraciones, prestando especial atención a sus consecuencias en la lectura y en la conducta. En las alteraciones del lenguaje oral destaca Francias J. Gall, en las alteraciones del lenguaje escrito James Hindhelwood y en las alteraciones perceptivo-motoras Kurt Goldstein. La segunda fase es *la de transición* (1940-1963) en la que además de la medicina, el campo de la psicología y la pedagogía también se encargan del estudio de las dificultades de aprendizaje y elaboran métodos de evaluación y tratamiento para los niños que las padecen. Una de las figuras más representativas en esta fase es Marianne Frosting. Por último, la fase *de integración* (1963-1980) se caracteriza por la creación del área de las DDAA seguida del interés por fundar organizaciones especializadas en este área, como, por ejemplo, la ODS (*The Orton Dyslexia Society*) o el CLD (*Council for Learning Disabilities*), la aparición de servicios educativos específicos y de nuevos profesionales especializados en estas patologías. En esta última fase destaca Samuel Kirk (García, Moreno, Rodríguez y Saldaña, 2004).

3.2. Definición de dificultades del aprendizaje

A lo largo de la historia de la educación, se ha intentado definir el concepto de “trastornos del aprendizaje”. Aunque muchas definiciones perviven en el presente, no se ha podido definir el concepto con precisión, por eso se realizó un análisis breve de las más representativas e influyentes.

De acuerdo con el análisis de la producción científica realizado en Brasil en 1960, dicho término empezó a reconocerse mundialmente ante la necesidad de comprender las causas por las que un determinado colectivo de alumnos presentaba fracaso escolar en la

escritura, lectura y cálculo, sin existir factores esclarecedores que influyeran en su rendimiento, por ejemplo, un déficit intelectual. (Oliveira, Mazer, Guillamoun y Fernández, 2013).

La primera definición surge en 1962 cuando Samuel Kirk centró el concepto en las dificultades del aprendizaje en la escuela, en cómo los educadores y psicólogos pueden adaptar el proceso de enseñanza- aprendizaje, y va más allá de las condiciones biológicas irreversibles de las personas. Este psicólogo y educador fue el primero en relacionar y definir las DDAA como la consecuencia de las problemáticas que un niño presenta día a día en el colegio; que a su vez se ve influenciado por sus presaberes y la posible comorbilidad con otras disfunciones del sistema nervioso central. Como resultado del impacto que tuvo la aportación de Kirk, se crearon asociaciones de padres y profesionales, por ejemplo, en 1968, el propio Kirk creó el comité nacional para niños con discapacidad que fue presidido por él mismo. Las primeras organizaciones surgieron en EE. UU, particularmente cabe destacar las siguientes: *Association for children with Learning Disabilities* (ACLD) conformada por padres y madres de los educandos que querían defender el acceso de sus hijos a diversos recursos; la organización denominada *Council for Exceptional Children* (CEC) que creó la sección *Division for Children with Learning Disabilities* para ocuparse de este tema (Nicasio, 1995).

Bateman añadió a la definición anterior de Kirk, un concepto nuevo: la “discrepancia de Monroe”, que es la relación entre el retraso escolar y el bajo rendimiento educativo, sin hacer referencia a las causas ni al tipo de dificultades. Posteriormente, surgieron más términos que no tuvieron éxito porque solo presentaban pequeños matices de las definiciones anteriores. Hasta ese momento no se había valorado la influencia de los factores psicoemocionales y culturales, ni se mencionaba la educación especial como tal; fue la USOE (*united states office of education*) quien reconoció la importancia de una adecuada y específica actuación de la educación especial, así como de un diagnóstico previo en educación y en psicología (Nicasio, 1995). En la opinión de Mora y Aguilera (2000), más adelante surgieron otras definiciones que matizan los conceptos antes comentados. Es conveniente mencionar la definición más expandida propuesta por el *Congress of the National Advisory Committee on Handicapped Children* (1968) que reconoce las DDAA como un conjunto de trastornos en el lenguaje y en las matemáticas interrelacionados cuyas causas se deben a lesiones o déficits en el cerebro, en la percepción o a la existencia de otro trastorno como la dislexia o la afasia de desarrollo.

En el campo de la atención a la diversidad existen diferentes definiciones y clasificaciones de este término; no obstante, se debe llegar a un acuerdo, ya que no existe una regla en la que nos podamos basar para determinar si una persona posee o no una dificultad de aprendizaje. Si no lo hacemos, podemos etiquetar a los estudiantes erróneamente; por una parte, exigiremos al educando que tiene dificultades por encima de sus posibilidades y al que no tiene, puede que se acomode a su nuevo estatus de “especial” y no se esfuerce en superar su retraso (Blanco, 2009).

Siegel (1999) distingue las dificultades que conllevan algunas actividades de la vida cotidiana (aprender a conducir, practicar un deporte o tocar un instrumento, etc.), de las dificultades que aparecen en las actividades que requieren de un aprendizaje académico previo como escribir, leer o aprender a multiplicar. De acuerdo con Blanco (2009) es necesario diferenciar las *dificultades* que un alumno tiene en un área curricular de las *dificultades específicas de aprendizaje*. El primero es un retraso curricular en una asignatura que puede deberse a diferentes causas, como la existencia de una discapacidad cognitiva, falta de interés, escasa motivación, presencia de ansiedad provocada por la dificultad de la asignatura o incluso por una dificultad específica. Wang (citado en Blanco, 2009) propone dos tipos de dificultades de aprendizaje: las académicas que son las dificultades que se presentan en las áreas de lengua (lectura y deletreo) y matemáticas (cálculo), y las no académicas que se refieren a un conjunto de alteraciones en la coordinación, la percepción, la fonología, la memoria y el lenguaje.

Otros profesionales dieron pie al estudio de los alumnos con trastornos y dificultades de aprendizaje; como muestra, cabe destacar las siguientes investigaciones: “la escala del desarrollo intelectual de Binet y Simos (1905), los trabajos de Montesano y Montessori (1900) en Italia, o los de Hanselman (1931) y Decroly (1901)” (Citados en Puente, s.f.).

Finalmente, tras haber analizado los diferentes conceptos, se puede observar en cada una de las definiciones tres criterios comunes: el *criterio de exclusión* establece que todos los conceptos intentan diferenciarse de los demás de la manera más concreta posible; el *criterio de discrepancia* hace referencia a la situación que se produce cuando el rendimiento de un alumno en un área está por debajo de sus capacidades cognitivas; y el *criterio de especificidad*, se cumple cuando un estudiante presenta dificultades específicas en una o más áreas lo que implica la denominación de cada una de esas dificultades tan concretas (Definición y clasificación de las dificultades del aprendizaje, 2012).

3.3. Concepto de necesidades educativas especiales y necesidades educativas específicas

Ahora veamos cómo hemos pasado de hablar de dificultades del aprendizaje a necesidades educativas especiales en la historia de la educación. Para empezar, es importante nombrar el Informe Warnock (1987), ya que marcó un antes y un después en la manera de concebir la educación especial al aportar un concepto nuevo: las “necesidades educativas especiales”, y plantear el principio de integración. Este informe incide en la necesidad de abandonar los dos tipos de educación, la que recibían las personas “deficientes” y las “no deficientes”, también plantea diversas adaptaciones que podemos seguir para mejorar la calidad de la educación especial.

Más adelante, este concepto fue introducido en la LOGSE (Ley Orgánica General de Sistema Educativo). Según Medina (2017), este informe tuvo una serie de repercusiones en los principios de la educación especial. Primero introduce la propuesta sobre los principios de normalización, sectorización, individualización e integración que hasta la promulgación de la Ley de Integración Social del Minusválido no se establecieron dentro del sistema educativo. Asimismo, la introducción del concepto de necesidades educativas especiales influyó en la utilización de otros términos menos despectivos que los que hasta entonces se habían empleado como: anormales, subnormales o tullidos. De este modo, se creó un término que engloba a todo los tipos de dificultades acabando con los mitos, estereotipos y acepciones antiguas discriminatorias. También, se centró la atención en las respuestas educativas y en los diferentes grados de gravedad en los que pueden presentarse estas necesidades.

Desde la posición de Castaño (2010), los discentes debido a diversos factores manifiestan “necesidades educativas, necesidades básicas de aprendizaje y necesidades por aprender algo” (p.28). Por esta razón, estos alumnos deben ser escolarizados en un centro de enseñanza ordinaria o especial. Gil (2010) sugiere que este término engloba a los alumnos con deficiencias psíquicas, físicas o sensoriales no muy graves que perfectamente pueden escolarizarse en centros de enseñanza ordinarios llevando a cabo las adaptaciones académicas necesarias. Además, anualmente se realiza un seguimiento de los progresos del alumnado para que todos los profesores puedan conocer sus necesidades.

En el año 2006 la LOE (Ley Orgánica de la Educación) mencionó por primera vez el término “necesidades educativas específicas” con el fin de concretar y abarcar toda la diversidad de dificultades. A su vez, es necesario distinguir el significado de *educación*

especial, educación inclusiva y educación integradora que son tres conceptos muy utilizados en el campo de la atención a la diversidad y cuyas connotaciones pueden confundirse.

Empleando las palabras de Araque y Barrio de la Puente (2010), la educación especial está destinada al alumnado que no puede acceder a la enseñanza ordinaria por sus delimitaciones de carácter psíquico, físico o emocional, y por ello recibe enseñanzas especializadas intentando en la medida de lo posible normalizar su entorno educativo. De manera puntual, estos autores destacan la utilización de un diagnóstico diferencial médico-psicológico que delimite las necesidades educativas de cada estudiante. La educación inclusiva es un término de carácter general que está relacionado con los movimientos educativos que defienden la necesidad de una educación que se adapte y atienda las necesidades educativas específicas de cada alumno. La educación integradora es un tipo de enseñanza dirigida a los estudiantes con dificultades de aprendizaje que no solo implica dar una respuesta educativa precisa sino también fomentar su participación en un entorno educativo, cultural y social para que no se sientan excluidos.

4. Dificultades del aprendizaje en matemáticas: discalculia

El término “discalculia” surge de las investigaciones que, después de definir las dificultades del aprendizaje, se enfocaron en la clasificación de estas en función de los problemas académicos que presentaban los alumnos en las diferentes áreas curriculares. Este trastorno es muy común en la población estudiantil; cuando un niño presenta discalculia significa que posee una capacidad para el cálculo que está “por debajo del nivel mínimo esperado de acuerdo con su edad cronológica, su nivel intelectual y el curso académico que le corresponde según su edad” (García et al., 2016, p.2), posee otras destrezas que permiten aprender de diferentes formas. Aunque, dependiendo de la gravedad del trastorno, este puede incidir de manera distinta en las actividades relacionadas con el ámbito personal o laboral, el rendimiento académico y el proceso de inclusión (García y García Camba, 2019).

En 1919, Henschen fue pionero en el estudio de este trastorno cuya finalidad era explicar el síndrome de las dificultades en matemáticas (Rosselli y Matute, 2011), para ello acuñó la noción de *acalculia*. Benedicto y Rodríguez (2019) definen la acalculia como “la pérdida de capacidad para el cálculo consecuencia del daño cerebral” (p.3). Más adelante en 1974, Kosci (citado en Benedicto y Rodríguez, 2019) introdujo por primera

vez la denominación de discalculia para referirse a un desorden del aprendizaje distinto de los trastornos usuales en matemáticas cuyo origen es genético y congénito.

Inicialmente se estudiaron los problemas del aprendizaje de la escritura, la lectura, y, por último, los de las matemáticas. Aunque, el estudio de las dificultades en matemáticas no ha sido tan amplio como el de la dislexia (Martínez, Calzadilla y Cruz, 2017). En el campo de las dificultades del aprendizaje, la discalculia puede ser denominada de diferentes formas, por ejemplo “problemas de aprendizaje en matemáticas, trastornos aritméticos, trastornos de matemáticas o problemas específicos de matemáticas” (Nicasio, 1995, p.227). Otros autores utilizan indistintamente los conceptos de acalculia y discalculia. No obstante, Morrison y Siegel (citados en Nicasio, 1995) distinguieron ambos conceptos definiendo la acalculia como las dificultades causadas por un daño en el cerebro de una persona adulta, y la discalculia como las dificultades que no han sido producidas por una lesión cerebral, aparece en niños que pueden llegar a una edad avanzada con discalculia, y entonces, habría que hablar de acalculia.

En 1974 Kosc aportó el concepto de “discalculia de desarrollo” para designar a un trastorno genético y/o congénito que solo afecta al área del cerebro encargado de las habilidades matemáticas (Fernández, Llopis y Pablo, 2012). Desde el punto de vista de Blanco (2009), la discalculia del desarrollo se debe a una anomalía neuroevolutiva, además sugirió que la discalculia adquirida es provocada por una lesión. Butterworth indicó la diferencia entre discalculia y dificultades en matemáticas. El término discalculia afecta a un 5% o 7% de la población infantil, se caracteriza por la incapacidad de adquirir determinadas destrezas matemáticas como las habilidades aritméticas y los conceptos numéricos simples, entre otras. Mientras que las dificultades en matemáticas son menos comunes, están relacionadas con otras áreas curriculares y se deben a diversas causas (Fernández, Llopis y Pablo, 2012).

Un alumno con discalculia es identificado cuando presenta un desfase curricular respecto a sus compañeros y su nivel académico no es el esperado teniendo en cuenta su edad y su capacidad intelectual (Ministerio de Educación y Ciencia, citado en Jiménez y Hernández, 2002). El docente debe distinguir a los alumnos que presentan dificultades serias en el aprendizaje de los estudiantes a los que las matemáticas no les gusta y no se les da bien. Por esto, es necesario que tengan presente los síntomas indicadores de discalculia: son los errores que se producen a la hora de contar, medir, representar o escribir cantidades numéricas, así como memorizar números o resolver problemas, entre

muchos otros. Si se detecta un posible caso de un estudiante con discalculia se comunicará de inmediato al orientador del dentro y a la familia. (Equipo de expertos, 2014)

De acuerdo con Jiménez y Hernández (2002), el profesorado deberá plantear y establecer las medidas y adaptaciones necesarias para atender las necesidades educativas que pudiese presentar el educando con discalculia. Esta respuesta educativa se realizará en todos los niveles de concreción curricular en el siguiente orden:

- Diseño curricular base
- Proyecto curricular de centro
- Programaciones didácticas

En definitiva, para elaborar respuestas educativas específicas también se puede realizar adaptaciones del currículo y adaptaciones curriculares individuales.

4.1. Tipos

En este apartado, se va a exponer la clasificación que se otorga a la discalculia tomando como punto de referencia los criterios de diferentes autores. La primera clasificación atiende a la investigación de Hans Berger que consistió en analizar otros posibles trastornos que pudiesen acompañar a la acalculia. En este sentido Berger (citado en Dobato, 2013) estableció dos tipos de acalculia: la *acalculia primaria*, un trastorno específico del cálculo no relacionado con las alteraciones del lenguaje ni con ningún otro tipo de alteración y que es causada por una lesión cerebral; y la *acalculia secundaria*, un trastorno más común asociado a alteraciones verbales o de razonamiento. Todavía cabe señalar que dentro de la acalculia secundaria encontró otros 3 subtipos que son: la *discalculia escolar* secundaria del oligofrénico (se manifiesta con un déficit intelectual y mental), la *discalculia escolar secundaria de los alumnos* con dislexia (se presenta en estudiantes diagnosticados con una dislexia que no se ha tratado) y la *discalculia escolar secundaria* de los alumnos afásicos (estudiantes con trastornos graves del lenguaje) (Zuñiga, 2011).

Por su parte Hécaen en 1961 postula tres tipos de acalculia: el primer tipo, se manifiesta por la *complejidad en el reconocimiento* de los símbolos de las operaciones aritméticas o asociados a dificultades del aprendizaje verbal de expresión oral o escrita; el segundo es la *acalculia espacial* que aparece en las dificultades para ordenar números, y a veces puede convivir con otros trastornos como la apraxia constructiva que genera daños en las habilidades para construir y dibujar, la desorientación en el espacio y en el tiempo; y la *anaritmética* que está implicada estrechamente en las dificultades específicas del cálculo (Fernández, Llopis y Pablo, 2012). En esa misma línea, Benedicto y Rodríguez

(2019), basándose en Bosc, proponen la *acalculia de tipo verbal, practognóstica, léxica, gráfica, ideognóstica y operacional*.

Desde el campo de investigación de la psicopedagogía, Giordano (citado en Fonseca, López y Massagué, 2019) establece tres tipos de discalculia: *la discalculia natural*, que se origina cuando los estudiantes inician sus estudios de cálculo; *la discalculia verdadera*, que se produce si la discalculia natural no ha sido diagnosticada ni tratada a tiempo, por lo que las complejidades en el aprendizaje se asientan, y se requiere de un tratamiento específico e individual; y *la discalculia secundaria* que se caracteriza por la gravedad de las dificultades y la presencia de más de un trastorno del aprendizaje.

Romero y Lavigne (2005) determinaron la existencia de dificultades en *el cálculo* (relacionadas con la delimitación del uso de la memoria de trabajo, la utilización de los algoritmos, conceptos y conocimientos numéricos, y manejo de operaciones aritméticas básicas), en *la solución de problemas matemáticos* (referentes a la no comprensión y no resolución de problemas, utilización de estrategias específicas para resolver y comprobar la solución...) y en *los aspectos personales asociados* con aspectos conductuales y psicológicos del estudiante. La American Psychiatric Association (2013) cataloga la discalculia como un trastorno específico del aprendizaje junto con la dislexia (De La Peña y Bernabéu, 2018).

4.2. Causas

Este trastorno permanente y significativo del aprendizaje se debe a factores genéticos, ambientales, cognitivos, afectivos o incluso a ciertos contenidos académicos específicos que en un momento determinado no se asentaron correctamente o no se aprendieron (Mendoza, 2017).

Las habilidades matemáticas están relacionadas con funciones ejecutivas, del lenguaje y de la orientación. Por esto, considerando la gran capacidad de almacenamiento del cerebro y la multitud de redes neuronales que se albergan en él, una lesión cerebral puede originar dificultades del aprendizaje en el cálculo (García et al., 2016). En esta última década, los estudios de neuroimagen se han encontrado cuáles son las estructuras y partes del cerebro afectadas. Estas alteraciones se pueden encontrar en el hemisferio derecho, izquierdo o en las zonas bilaterales del cerebro (De La Peña y Bernabéu, 2018). Otros factores pueden ser alteraciones en la lateralidad, problemas con la atención o la psicomotricidad.

Desde el punto de vista educativo, un *método de enseñanza inadecuado* (Gratch, 2009) “*una mala instrucción o motivación*” (Geary, 2017, p.3) pueden producir

dificultades del aprendizaje, el uso incorrecto e inadecuado de las nuevas tecnologías por parte del profesorado puede producir un proceso de aprendizaje “mecánico” lo cual provoca que los efectos de este trastorno se intensifiquen y alarguen (Meneses y Moya, 2019). De la misma manera, otros factores desencadenantes pueden ser: la ansiedad por el miedo al fracaso y un bajo rendimiento académico, es decir, cuando un alumno presenta dificultades del aprendizaje en la mayoría de las áreas de aprendizaje (Hurtado, 2018).

Otro tipo de factores son los de carácter genético, García et. al, (2016) manifiestan que existen genes responsables de la expresión de este trastorno todavía no identificados, pero se ha demostrado que hay personas con discalculia y otras alteraciones que afectan a la estructura y función del cerebro. Kanzafarova et., al (Citado en De La Peña y Bernabéu, 2018) indica que “la combinación de los genes MMP7, GRIK1 y DNA H5 es la responsable del desarrollo de dificultades en el aprendizaje de las matemáticas” (p.9).

4.3. Comorbilidad con otros trastornos o discapacidades

La coexistencia de la discalculia con otros trastornos es un aspecto muy poco investigado por la ciencia de la educación; lo que sí está claro es que usualmente aparece junto con otras dificultades de la lectura y la escritura. Algunas investigaciones demuestran que la dislexia no está ligada a la discalculia, aunque es común que una persona presente estos dos trastornos al mismo tiempo y esto hace que los problemas académicos perduren y sean más graves (Fernández, Llopis y Pablo, 2012). Jacobovich (2016) explica que la relación entre ambos trastornos puede producirse por un daño en una zona o estructura común a ambas. Por el contrario, Fonseca, López y Massagué (2019) consideran que esta comorbilidad se debe a la relación que hay entre la comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos con la interacción del lenguaje.

De igual manera, la discalculia puede convivir con los trastornos con déficit de atención sin hiperactividad (Rosario, 2016). Empleando las palabras de Zamora, Henao y Gómez (2009), existen un 30% de posibilidades de que una persona con TDAH presente discalculia, como consecuencia, la memoria semántica, de trabajo o las habilidades procedimentales pueden verse afectadas. De otro modo, también puede estar asociada a otros trastornos genéticos como el síndrome de Turner y síndrome X- Frágil (Oneto, Osorio y Sandoval, 2012) puesto que se han encontrado personas con dificultades que pertenecen a la misma familia. (Rosselli y Matute, 2011)

5. Atención a la diversidad en la legislación educativa

A continuación, se presenta un breve análisis que aborda las leyes educativas más importantes que han regulado todo el sistema educativo.

5.1. Ley Moyano (1857)

La ley Moyano se publicó cuando las tasas de analfabetismo de los ciudadanos eran muy altas, un 65% de la población (Sevilla, 2007). Su implantación supuso el establecimiento de una educación obligatoria, pública para quienes no se lo podían permitir y regulada por el estado con la finalidad de ofrecer un marco estable al sistema educativo español.

Por lo que se refiere al campo de atención a la diversidad, todavía no se utilizaba una nomenclatura específica para referirse a los alumnos con dificultades de aprendizaje. No obstante, en el artículo 6 considera “sordomudos y ciegos”, y se establece que su escolarización en la primera enseñanza podría estar sujeta a modificaciones; también se les proporcionaría “establecimientos especiales” donde se les instruiría. Cabe mencionar que en esta época no se había estudiado en profundidad las dificultades de aprendizaje, por lo que en esta ley solo se hace referencia a dificultades físicas que requieren de modificaciones en el quehacer educativo. Posteriormente, en el artículo 108 se los vuelve a nombrar calificando a estos estudiantes como “aquellos desgraciados”. Sin embargo, muy lentamente se produjeron avances y así, en 1910 se creó el Patronato Nacional de Sordomudos, Ciegos y Anormales (González, 2012). En 1917 aparecen las primeras escuelas de educación especial en Madrid y Barcelona (García, 2017).

En el transcurso de la transición de la Ley Moyano a la LGE sucedieron acontecimientos importantes en la educación. En 1873 la Primera República dota al sistema educativo de libertad para enseñar, la Segunda República incide en un cambio en la educación española puesto que se proclamó una enseñanza laica, gratuita y obligatoria. Con la llegada de la dictadura del General Franco, la educación vuelve a ser católica y patriótica, se caracteriza por ser utilizada como medio para implantar una ideología. Durante este período se promulgaron cuatro leyes muy importantes; la Ley de Reforma de la Enseñanza media, la Ley sobre Construcciones Escolares y la Ley de Enseñanzas Técnicas (Ministerio de educación, cultura y deporte, 2004).

5.2. Ley General de Educación (1970)

La LGE es la primera ley que reformó, organizó y estructuró la educación especial en el sistema educativo (García, 2017). Esta legislación propuso una educación integral e igualitaria que no permitía ningún tipo de discriminación (López, 2002).

Preliminarmente se estudiaron las necesidades educativas que podían producirse en un futuro para prever los recursos que hacían falta. Las medidas establecidas se aprobaron en algunos centros seleccionados de manera previa, para saber si eran eficaces o no. Se hace referencia al estudiantado con necesidades educativas especiales peyorativamente, por ejemplo, el artículo 5.3 reconoce el derecho que tienen los progenitores o tutores legales de elegir el centro educativo de los “menores e incapacitados”.

Para ilustrar mejor la atención a la diversidad es necesario destacar el capítulo VII destinado a la educación especial. En primer lugar, se concreta la finalidad de la educación dirigida a personas discapacitadas a las que se les nombra como “deficientes e inadaptados” o personas “superdotadas”. Se habla de un diagnóstico que llevarán a cabo los profesionales de la orientación educativa, licenciados, diplomados en pedagogía terapéutica junto con asociaciones y particulares. En cuanto a la escolarización, las personas con deficiencias leves podían matricularse en centros docentes de régimen ordinario y quienes padeciesen anomalías más severas acudirían a centros especiales adaptados a sus necesidades. Los alumnos considerados “superdotados” se encontraban en escuelas ordinarias y recibían una enseñanza individualizada. Se realizó una valoración educativa al alumnado teniendo en cuenta su nivel mental, sus aptitudes y sus aficiones junto con la colaboración de los padres.

5.3. Ley Orgánica de Ordenación General del Sistema Educativo (1990)

La LOGSE redefinió la educación reformándola y adaptándola al período de modernización de esta época. Esta nueva enseñanza se basaba en la lucha en contra de la discriminación y desigualdad, en la libertad, la tolerancia y la solidaridad. Se estableció el período de obligatoriedad escolar, impulsó la formación profesional y creó los consejos escolares para facilitar la participación de los padres. También, incidió en la necesidad de una formación docente más específica y adecuada, ya que su tarea fundamental es atender y responder adecuadamente a todas las necesidades específicas del alumnado de la mejor manera posible.

Cabe destacar que en el artículo 36 de la LOGSE se introdujo por primera vez el término de “necesidades educativas especiales”, asimismo el capítulo VII destinado específicamente a la educación especial, establece que la identificación y valoración de

dichas necesidades las realizan profesionales cualificados que desarrollan, en cada caso, un plan de actuación y de atención basados en los principios de normalización y de integración escolar. Los alumnos son atendidos desde el primer momento de su detección hasta finalizar el curso académico y se hace un análisis para determinar qué objetivos se han cumplido.

Por otra parte, aclara cuáles son las funciones de las administraciones educativas competentes que se encargan de escolarizar al alumnado en un centro docente ordinario o especial de acuerdo con sus necesidades. Para lograr esto, la labor docente la realizan profesores especialistas en el campo de atención a la diversidad y profesionales cualificados. En este sentido, los centros educativos atienden a los alumnos en este orden: “alumnos con discapacidad, y de educación compensatoria, después en los alumnos con altas capacidades y, finalmente, en los de incorporación tardía al sistema educativo (inmigrantes)”. Asimismo, el colegio facilita toda adaptación del currículo ajustándose a la situación de los alumnos y alumnas (Grau y Fernández, 2008).

5.4. Ley orgánica de calidad de la educación (2002)

La LOCE se implantó con la finalidad de reducir las tasas de abandono escolar, para ello el profesorado recibió una formación continua y especializada para promover actuaciones innovadoras y eficaces en las aulas. En primer lugar, reconoció los derechos al alumnado con NEE ofreciéndoles ayudas, atención individual diferente a la ordinaria, diagnósticos precoces y diferentes mecanismos de refuerzo para evitar el fracaso escolar. Uno de los aspectos más novedosos de esta ley se muestra en el capítulo VII, en el cual, se sustituye el término “necesidades educativas especiales” por “necesidades educativas específicas”. Esta denominación clasifica al alumnado en cuatro grupos de acuerdo con las NEE que presentan: el primer grupo, reúne a los alumnos con *escasas posibilidades económicas* residentes en zonas rurales poniendo a su disposición recursos y servicios de transporte; el segundo grupo, engloba a los *alumnos extranjeros que reciben programas específicos de aprendizaje* en aulas destinadas únicamente para este fin; el tercero, es para los *alumnos superdotados intelectualmente*; y el cuarto, está dirigido a los alumnos con *discapacidades físicas, psíquicas y sensoriales o trastornos de la personalidad o de conducta* (Huete, 2003).

La escolarización de los alumnos con discapacidad podía darse en un centro educativo dentro de un grupo ordinario o en un aula destinada solo para este fin, en un centro de educación especial (el período de escolarización transcurre hasta los veintiún años) o en escolarización combinada.

5.5 Ley Orgánica de la Educación (2006)

La LOE pretendía acabar con el fracaso y abandono escolar temprano, por esta razón se establecieron parámetros para alcanzar el éxito escolar y diversas adaptaciones a la nueva sociedad del conocimiento. La *atención a la diversidad* aborda todos los tipos de necesidades y dificultades que presentaban los estudiantes que impiden o dificultan el logro de los objetivos generales propuestos. En consecuencia, el profesorado garantizaba unas respuestas educativas adecuadas a cada circunstancia basadas en el principio de inclusión que promovía el desarrollo integral de las capacidades del alumnado, la igualdad de derechos y oportunidades educativas, su inclusión en la sociedad y el éxito académico.

Las necesidades educativas especiales no solo definían a un colectivo específico con déficits o trastornos del aprendizaje sino también a estudiantes con escasos recursos económicos, que se incorporaban tarde al sistema educativo, a los que tenían altas capacidades o que por sus condiciones personales poseían impedimentos para acceder a la educación. En definitiva, el alumnado con necesidades educativas especiales requería de medidas de apoyo y atenciones educativas específicas derivadas de discapacidad o trastornos graves de conducta de forma temporal o permanente.

Asimismo, les correspondía a las Administraciones educativas regular soluciones específicas para atender las dificultades especiales de aprendizaje o de integración en la actividad ordinaria de los centros, de los alumnos de alta capacidad intelectual y discapacidad. Para ello, era imprescindible identificar tempranamente estas necesidades así estas serán tratadas desde su detección. Por consiguiente, se introdujo *el principio de normalización* que no se había mencionado anteriormente y que mostraba el avance en el estudio de la atención a la diversidad. Bank-Mikkelsen (citado en Parra, 2010) define que este principio pretende lograr la inclusión de las personas de manera que puedan llevar una vida con las mismas condiciones que las de sus semejantes, en la medida de lo posible.

Se requería la cooperación de los alumnos, padres y administraciones educativas que disponían de profesores y profesionales cualificados. Por una parte, los padres recibían asesoramiento e información sobre la escolarización de sus hijos/as. Cabe destacar que las administraciones educativas reservaban porcentajes de plazas en centros públicos y privados para estos alumnos garantizándoles el derecho a la educación del alumnado con necesidades educativas específicas.

Esta legislatura concedía más autonomía a los centros que elaboraban un plan de convivencia incorporado a la programación general anual y que recogía todas las

actividades programadas, la concreción de los derechos y deberes del estudiantado, las sanciones aplicables en caso de su incumplimiento con arreglo a la normativa vigente, teniendo en cuenta las condiciones personales de los alumnos y alumnas.

5.6.Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (2013)

Esta ley educativa todavía vigente plantea un sistema educativo *personalizado, universal y homogéneo* que pretende lograr la transformación y mejora en todos los niveles educativos para las personas con discapacidad. Proporciona más autonomía a los centros docentes para mejorar la atención a la diversidad garantizando medidas flexibles y alternativas (art.26).

Las administraciones educativas disponen de todos los recursos y medios para atender las necesidades educativas y desarrollar todo el potencial de los alumnos. De manera puntual, explica las características de los alumnos que reciben esta atención educativa que son las necesidades educativas *especiales y específicas, TDAH, altas capacidades* intelectuales o de historia escolar. Se encargan de identificar, atender y valorar precozmente las necesidades de los alumnos con altas capacidades intelectuales. De esta manera, se podrán realizar pautas de actuación adecuadas y programas de enriquecimiento curricular adaptados a las necesidades explicadas anteriormente. La escolarización de los alumnos con estas características se basa en los principios de *normalización y exclusión*, el acceso y la permanencia a los centros escolar se realizan sin discriminar a nadie. En cuanto a la forma de evaluar, en educación primaria, se garantiza las medidas necesarias y adecuadas a las necesidades educativas especiales.

De todo esto se desprende que, en la Ley Moyano (1857) no se puede hablar de atención a la diversidad, puesto que se estaban asentando las bases iniciales del sistema educativo, todavía no se habían estudiado las dificultades del aprendizaje, ya que solo se reconocen las discapacidades físicas estudiadas por la medicina. En la LGE (1970) se empieza a identificar a los estudiantes por sus capacidades clasificándolos y se reconoce la importancia de educarlos en centros acordes a sus necesidades, no obstante, esto produce una segregación del alumnado. Por el contrario, la LOGSE (1990) emprende una lucha por acabar con esa segregación, se muestra una mayor preocupación por la detección, valoración, actuación y escolarización. La LOCE (2002) intensifica el estudio de las necesidades educativas dando lugar a una atención educativa más individualizada, no obstante, cada vez se segrega más al alumnado debido al interés de poner una etiqueta a cada alumno con dificultades de aprendizaje. La LOE (2006) muestra una mayor preocupación por normalizar la situación educativa de estos estudiantes y por ofrecer una

educación de calidad y en igualdad de condiciones. Por último, la LOGSE (2013) pretende mejorar las condiciones educativas modificando las medidas ordinarias e involucrando en este proceso de mejora a toda la comunidad educativa.

6. Revisión bibliográfica de propuestas de intervención docente

La realidad actual en las aulas de Educación Primaria refleja un incremento de casos de alumnos con discalculia, aunque con diferentes niveles de gravedad que, deben ser atendidos a la mayor brevedad posible. Una atención temprana idónea puede evitar y aminorar las consecuencias negativas que se generan (Cano, Perdomo y Curbelo, 2016). La discalculia es uno de los trastornos más comunes en la población infantil que frecuentemente se asocia con la dislexia o la disgrafía. En este sentido, se ha centrado toda la atención en superar estos trastornos del lenguaje menospreciando las consecuencias negativas que provoca la discalculia (Rosario, 2016).

Los profesionales de la educación y de la salud no han podido acordar unas pautas en común para diagnosticar y tratar las problemáticas de este trastorno. Estas discrepancias añadidas a la falta de comunicación de todos los agentes implicados conllevan a un diagnóstico incorrecto o en algunos casos inexistente dando lugar al fracaso escolar y la subsistencia de los síntomas en etapas educativas posteriores (Mateos, 2016). La búsqueda de propuestas de intervención educativa es una preocupación constante dentro del área de las dificultades del aprendizaje de las matemáticas.

Es así como han surgido diferentes modelos de intervención para atender a estudiantes con discalculia, por ejemplo, Rosario (2016) afirma que existen medidas psicopedagógicas que se pueden llevar a cabo en la práctica docente a través de la sensibilización del aula, la adaptación de materiales y espacios, y la utilización de estrategias didácticas innovadoras para reforzar el concepto de número. Fonseca, López y Massagué (2018) aportan un modelo didáctico diseñado para subsanar y moderar los síntomas centrado en el cálculo aritmético como base del aprendizaje de las matemáticas. Gómez y Moya (2019) señalan que se pueden utilizar técnicas matemáticas multisensoriales para un mejor entendimiento del concepto de números y de símbolos. También, agregan la importancia del apoyo familiar puesto que es la principal fuente de motivación e inspiración. De otro modo, Palacios y Pinelo (s.f.) proponen un tratamiento basado en un aprendizaje constructivista que considera la edad, los conocimientos previos, las dificultades de la asignatura y la disposición al trabajo. Choca y Campos (2015) recomiendan la práctica de ejercicios corporales y de relajación previamente a la ejecución de las estrategias metodológicas. Peral (2015) ideó una propuesta de

intervención basada en el entrenamiento en autoinstrucciones dirigida a niños y niñas con discalculia y TDAH.

Por último, avanzando en nuestro razonamiento se han extraído algunas cuestiones comunes a diferentes autores referentes a las diferentes propuestas de intervención docente. Principalmente, es crucial la participación, una adecuada y específica formación de los educadores para saber cómo y cuándo es más conveniente intervenir. Los recursos y materiales didácticos deben ser variados y adaptados a los diferentes tipos de dificultades que presenta el alumnado, sobre todo si tenemos en cuenta que los estudiantes con discalculia poseen un ritmo de aprendizaje distinto al de sus compañeros, por lo que, no pueden utilizarse los libros de matemáticas convencionales.

Como alternativa, se ha realizado una búsqueda de libros (Anexo 1) que contienen ejercicios orientados a trabajar específicamente las problemáticas de la discalculia. De este modo, el docente elegirá un cuadernillo u otro dependiendo del curso académico y del tipo de dificultades del alumno. También es fundamental que exista una correcta comunicación con las familias, puesto que los padres sirven de gran apoyo al profesorado. Pueden trabajar conjuntamente de manera que los contenidos impartidos en clase se puedan repasar en casa a través de actividades cotidianas (Anexo 2), juegos de mesa (Anexo 3), juguetes (Anexo 4) y aplicaciones interactivas (Anexo 5). En este caso, una de las aplicaciones más recomendadas es dinamo de números porque inicialmente realiza una evaluación al alumnado para diseñar un plan de intervención eficaz. Por otro lado, los profesores y padres pueden realizar un seguimiento a partir de los resultados obtenidos para evaluar los progresos o procedimientos no adquiridos por el alumno. El maestro debe explicar a la familia el funcionamiento de la aplicación y los objetivos que se pretenden lograr. Cada cierto período de tiempo el docente tendrá una tutoría con los padres para comentar los avances conseguidos o no logrados.

El futuro estudio del tratamiento y detección de la discalculia es incierto y confuso, dado que todavía no se han consolidado unas características comunes que sirvan para identificar este trastorno a tiempo (Medina, Mercado y García, 2015). De igual modo, Mateos (2016) manifiesta su preocupación por el limitado conocimiento de la detección y tratamiento de las DDAA, así como la falta de implicación y entendimiento de los profesionales responsables que disminuyen las probabilidades de superación de este trastorno.

7. Propuesta de intervención docente

Esta propuesta está dirigida a alumnos de segundo ciclo de Educación Primaria con discalculia. Para su correcto desarrollo, se ha elegido un contenido de cada uno de los cinco bloques que componen el área de matemáticas, de acuerdo con, el Decreto 24/2014, de 13 de junio, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de La Rioja:

BLOQUE I. Procesos, métodos y actitudes en matemáticas

- Resolución de problemas.

BLOQUE II. Números.

- Concepto intuitivo de fracción como relación entre las partes y el todo.

BLOQUE III. Medidas

- Elección de la unidad más adecuada para la expresión de una medida.

BLOQUE IV. Geometría

- Clasificación de figuras geométricas.

BLOQUE V. Estadística y probabilidad

- Lectura de gráficas.

A continuación, para cada uno de estos contenidos se presenta una propuesta de elaboración propia, para que el profesorado disponga de una herramienta didáctica para trabajar un contenido específico con los alumnos que presentan dificultades del aprendizaje en matemáticas.

7.1. Resolución de problemas

Antes de comenzar la actividad, es importante seleccionar correctamente el problema para facilitar el aprendizaje y la comprensión basándonos en los siguientes criterios: nivel de dificultad, ayuda del profesor para llegar a la solución, el número y el tipo de operaciones aritméticas. Para la resolución del problema se va a utilizar una ficha (Anexo 6) en la que aparece el enunciado del problema, y otra ficha (Anexo 7) con unas viñetas, en cada una de ellas se dibuja el problema y se selecciona el tipo de operación que se debe realizar. Las diferentes frases que componen el enunciado del problema se recortan y se pegan las viñetas que corresponden. De esta manera, se pueden trabajar distintos problemas, aunque es aconsejable empezar por problemas con un vocabulario sencillo y que requieran de un solo tipo de operación aritmética (suma o resta) para su resolución. Cuando el estudiante haya comprendido el procedimiento, se pueden trabajar otros problemas en los que se realicen varias operaciones aritméticas a la vez (Anexo 8 y 9).

A través de este procedimiento se pretende trabajar la memoria visual y facilitar la comprensión del enunciado utilizando dibujos, puesto que si se el estudiante olvida lo que tiene que hacer o no termina de entender el problema puede fijarse en las viñetas y frases para relacionar sus dibujos con las operaciones que tiene que resolver. Asimismo, aprenden y dominan las cuatro operaciones aritméticas básicas de suma, resta, multiplicación y división.

7.2. Concepto intuitivo de fracción como relación entre las partes y el todo

La fracción es un concepto matemático en el que se divide un todo en partes iguales. Previamente, el docente se cerciora de que el estudiante ha asentado y entendido la relación que hay entre un número y la cantidad que representa dicho número. Para ello, se repasará el conteo de números del 1 al 9 utilizando los dedos de la mano, así el docente verá si asocia correctamente cada número con la cantidad que representa. Por consiguiente, para lograr que el alumno comprenda el concepto de fracción y aprenda a operarlas se han planteado estas actividades:

- i. A través de imágenes (Anexo 10 y 11) se demuestra cómo los objetos de nuestra vida cotidiana (tartas, pizzas, bocadillos, galletas, pastillas, etc....) se pueden dividir en partes iguales.
- ii. Se añaden 2 variantes (Anexo 12 y 13) a la actividad anterior. El alumno debe asociar el número de trozos de chocolate con el número que representa y con su grafía. Entonces, el docente pregunta ¿En cuántas partes está dividido ese objeto?
- iii. En esta actividad se introduce el concepto de numerador y denominador. Para ello, el docente en su explicación asocia el concepto de numerador con la pregunta ¿Cuántos trozos nos hemos comido?, y el denominador lo relaciona con la pregunta ¿Cuántos trozos había antes de que comamos?

7.3. Elección de la unidad más adecuada para la expresión de una medida

Este apartado está destinado a los alumnos que dominan las diferentes unidades de medida, pero poseen dificultades para relacionar una unidad de medida con la realidad que representa. Esta actividad fomenta el espíritu crítico y de descubrimiento del alumno.

Se van a trabajar las unidades de capacidad, masa y longitud. En primer lugar, buscarán en qué lugares de la vida cotidiana aparecen, así descubrirán que, en las botellas de agua, aceite, jeringuillas, jarabes y en los envases de zumo aparecen los litros, centilitros y mililitros. De este modo, serán capaces de deducir que las unidades de capacidad miden sustancias líquidas que ocupan un espacio dentro de un objeto. Las

unidades de masa las vemos en los paquetes de galletas, harina, arroz y carne, es decir, mide la cantidad de materia que hay en un cuerpo. Por último, las unidades de longitud están en los cuentakilómetros de los coches, en el plano de una casa y en las señales de la carretera. De nuevo concluirán que estas unidades miden la distancia entre dos puntos. En definitiva, mediante ejemplos de situaciones que vemos en nuestro día a día van a aprender a asociar estas unidades de medida con diferentes objetos.

7.4. Clasificación de figuras geométricas

En esta actividad se clasifican 4 figuras geométricas: el círculo, el triángulo, el cuadrado y el rombo. Si consideramos que una de las dificultades de las personas con discalculia es recordar un concepto matemático y asociarlo con la realidad que representa, en la explicación se van a utilizar objetos que tiene la misma forma que estas figuras geométricas. En esta ocasión, vamos a utilizar un balón de fútbol al que le pondremos de nombre círculo, el tablero del parchís se llamará cuadrado, un gorro de cumpleaños “triángulo” y una cometa será el rombo.

Primeramente, se presenta al alumno los objetos para que se familiarice con ellos. A continuación, se le pregunta ¿Qué diferencias hay entre esos objetos? así el docente puede cerciorarse si se ha fijado en el número de lados que tiene cada objeto. Después, se le pedirá que nombre objetos que haya visto a su alrededor que tengan la misma forma. Por último, cuando el alumno sepa relacionar la forma de la figura geométrica con su nombre correspondiente, y además dé ejemplos, el docente le explicará que están trabajando las figuras geométricas.

En esta práctica se pretende trabajar la memoria, el concepto de círculo, triángulo, cuadrado y rombo. Aunque, las figuras que se explican son básicas se considera que para alumnos con tantas dificultades es adecuado introducir esta temática de manera dinámica.

7.5. Lectura de gráficas de barras

En un principio, la actividad se desarrolla con gráficas de una barra (Anexo 14). La información que presenta es muy sencilla, los datos aparecen dentro de un recuadro que permite identificarlos de manera visual, más fácilmente. A diferencia de las gráficas de barras tradicionales, en este caso, en el eje vertical de la gráfica de una barra solo se representa el número que le corresponde al eje horizontal. La finalidad de trabajar con una gráfica de una barra es que el alumno se familiarice con la información que representa el eje vertical y horizontal. Progresivamente, se puede ir añadiendo una barra más a la gráfica. Es conveniente que la información que se refleja sea simple, como la del ejemplo.

Para concluir este apartado, cabe mencionar que estas actividades sirven como ejemplos que se pueden llevar a cabo con diversos materiales. En cuanto a la temporalización, se le pueden dedicar las sesiones que el docente considere pertinentes teniendo en cuenta la capacidad y las dificultades que posee el alumno. La evaluación es preferible que se haga por observación, puesto que la discalculia es un trastorno que le va a acompañar al alumno toda su vida, puede que haya días en los que se note mejoría y otros en los que se deba empezar desde el principio. No obstante, se tiene que motivar al alumno premiándole cada vez que aprenda algo nuevo.

8. Conclusión

El sistema educativo actual acoge alumnos con una gran multiplicidad de capacidades, necesidades e intereses a los que se les debe de dar una respuesta educativa competente. En esta ocasión, nos hemos centrado en las necesidades educativas específicas que presentan los estudiantes en matemáticas debido a su transcendencia como herramienta fundamental en la interacción del ser humano con el mundo que le rodea. La importancia de su aprendizaje no solo radica en el ámbito educativo, sino también, en el ámbito personal por ser considerada como una habilidad básica para toda la vida. Ciertamente, por excelencia el área curricular de matemáticas es la materia en donde el alumnado alberga gran parte de las dificultades de su aprendizaje. Por esta razón, el presente Trabajo Fin de Grado ha sido diseñado para ofrecer pautas educativas y actividades didácticas que sirvan como guía para la labor docente.

Desde mi punto de vista existen diferentes y muy diversas fuentes de información a las que podemos acudir, no obstante, se aprecia que es precisamente esta abundancia de información lo que dificulta un acuerdo para un correcto diagnóstico y tratamiento. Algunos autores dan más importancia a las causas (daños cerebrales, factores genéticos o congénitos), la gran mayoría se preocupa más por la convivencia entre la dislexia y la discalculia interesándose más por la primera, y otros piensan que es producto de un inadecuado rendimiento del alumno. Si a esto le agregamos la falta de una guía en la acción educativa, la escasa comunicación que se da entre los diferentes profesionales de la educación, la salud y la familia, la ansiedad que produce la dificultad de la asignatura nos damos cuenta de que la discalculia debe seguirse estudiando para un mejor esclarecimiento de cómo atender a estos alumnos en la escuela. En otro orden de ideas, también se ha observado que la mayoría de los estudios que se centran específicamente en la discalculia son muy recientes.

Por consiguiente, en este Trabajo Fin de Grado se aportan determinados recursos orientados para trabajar la discalculia en el colegio y en nuestro día a día. Se ajustan a las distintas capacidades y necesidades del alumnado, poseen diferentes niveles de dificultad teniendo en cuenta las características de estas, el curso académico y los objetivos que se pretenden conseguir. Por una parte, las aplicaciones didácticas trabajan diferentes contenidos del currículo, y en algunos casos permiten que los profesores y los padres realicen un seguimiento del trabajo y de los progresos de la persona con discalculia. Se aporta una serie de recursos y actividades para el profesorado y para que las familias puedan repasar con sus hijos los contenidos de matemáticas desde casa. Finalmente, para el profesorado se ha realizado una búsqueda de cuadernillos con ejercicios que se adaptan a niños con este trastorno.

Por último, quiero incidir en la importancia de una intervención docente adecuada y resaltar la necesidad de seguir investigando en las causas y tratamientos de la discalculia.

9. Referencias

9.1. Artículos:

- Araque, N. y Barrio de la Puente, J. L. (2010). Atención a la diversidad y desarrollo de procesos educativos inclusivos. *Prisma social*, (4), 1-37. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3537/353744577013.pdf>
- Benedicto, P. y Rodríguez, S. (2019). Discalculia: manifestaciones clínicas, evaluación y diagnóstico. *Perspectivas actuales de intervención educativa. Relieve*, 25(1), 1-20. Recuperado de <https://ojs.uv.es/index.php/RELIEVE/article/view/10125/13699>
- Cano, A., Perdomo, E. y Curbelo, L. (2016). La prevención educativa de la discalculia en la primera infancia. *Redalyc*, 62, 1-11. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/3606/360657458003.pdf>
- Definición y clasificación de las dificultades de aprendizaje. (noviembre 2012). *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, (22). Recuperado de <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd9766.pdf>
- De Oliveira, M., Mazer, S., Guillaumon, M. y Fernández, E. (2014). Análisis de la producción científica en Brasil sobre dificultades de aprendizaje: una revisión bibliométrica. *Aula abierta*, 42, 31-38. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S021027731470006X?via%3Dihub>
- Fonseca, F., López, P. A. y Massagué, L. (enero-marzo 2019). La discalculia un trastorno específico del aprendizaje de la matemática. *Revista científico-educacional de la provincia Granma*, 15(1), 212-224. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/512057>
- Froufe, S. (2009). Los problemas del aprendizaje en las escuela perspectiva social. *Aula: revista de pedagogía de la universidad de Salamanca*, 4, 41-54. Recuperado de https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/69023/Los_problemas_del_aprendizaje_en_la_escu.pdf;jsessionid=5EF482CAA78E679F97132D4269895D7A?sequence=1
- García, J. (junio 2017). Evolución legislativa de la educación inclusiva en España. *Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva*, 10(1), 251-264.

- García, M. I y García-Camba, M. V. (2019). Evaluación del aprendizaje en los alumnos con discalculia. *Debates & Prácticas en Educación*, 4(1), 6-13. Recuperado de https://docs.wixstatic.com/ugd/499b81_075636c293274f0092f1be32a3f32c7e.pdf
- Gil, C. (7 de marzo 2010). Alumnos con necesidades educativas específicas. Atención desde el aula. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, (7). Recuperado de <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7064.pdf>
- Gómez, A. y Moya, M. (agosto 2019). La discalculia y el aprendizaje de las matemáticas. *Revista ATLANTE*. Recuperado de <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/08/discalculia-aprendizaje-matematicas.html>
- González, M. (2012). Un patronato para los “anormales”: primeros pasos en la protección pública a los niños con discapacidad intelectual en España (1910-1936). *Revista de historia de la medicina y de la ciencia*, 64(2), 541-564.
- Gray, C. y Fernández, M. (2008). El asesoramiento psicopedagógico y la atención a la diversidad normativa estatal y autonómica. *Tabanque*, 21, 293-262. Recuperado de <http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/8915/Tabanque-2008-21-ElAsesoramientoPsicopedagogicoYLaAtencionALaDivers.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Huete, L. (2003). Los alumnos con discapacidad en la nueva ley de calidad de la educación. *Minusval*, (141), 39-42. Recuperado de https://sid.usal.es/idocs/F8/8.2.1.2-139/141/39_44_observatorio.pdf
- Jiménez, J. y Hernández, I. (2002). Una perspectiva española sobre las dificultades de aprendizaje. *EduPsykhé*, 1(2), 275-293.
- López, R. (2002). Una escuela de todos y para todos. Las prácticas escolares en la transición democrática. *Revista interuniversitaria*, 21, 67-80. Recuperado de http://campus.usal.es/~revistas_trabajo/index.php/0212-0267/article/viewFile/6853/6837
- Martínez, M. C., Calzadilla, O. y Cruz, M. (2017). La discalculia: un reto para la enseñanza de la matemática. *Memorias compumat*, 127, 1-7. Recuperado de

https://www.researchgate.net/profile/Miguel_Cruz6/publication/321807876_La_discalculia_un_reto_para_la_ensenanza_de_la_matematica_Discalculia_a_challenge_in_teaching_mathematics/links/5a32dc2a0f7e9b2a28754c22/La-discalculia-un-reto-para-la-ensenanza-de-la-matematica-Discalculia-a-challenge-in-teaching-mathematics.pdf

Martínez, M., Henao, G. C. y Gómez, L. A. (2009). Comorbilidad del trastorno por déficit de atención e hiperactividad con los trastornos específicos del aprendizaje. *Revista colombiana de psiquiatría*, 38(1), 178-194. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/806/80615448011.pdf>

Mateos, R. (marzo de 2016). Perspectivas teóricas y prácticas de las dificultades de aprendizaje. Identificación de problemas y elección del tratamiento. *Revista nacional e internacional de educación inclusiva*, 9(1), 70-78. Recuperado de <https://revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/71/68>

Medina, B., Mercado, E. y García, I. (2015). La capacidad intelectual límite: la gran olvidada. *Revista INFAD de psicología*, 2(1), 365-372. Recuperado de <http://www.infad.eu/RevistaINFAD/OJS/index.php/IJODAEP/article/view/33/76>

Meneses, I. C. y Moya, M. E. (julio, 2019). Discalculia y el bajo rendimiento académico. *Revista atlante: cuadernos de educación y desarrollo*. Recuperado de: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/07/discalculia-bajo-rendimiento.html/hdl.handle.net/20.500.11763/atlante1907discalculia-bajo-rendimiento>

Oneto, M., Osorio, S. y Sandoval, N. (2012). Breve revisión bibliográfica sobre las discalculia y su relación con las dificultades de aprendizajes. Su implicancia en la clínica psicopedagógica. *Hologramática*, 2(17), 149-170. Recuperado de http://www.cienciared.com.ar/ra/usr/3/1412/hologramatica_n17v2pp149_170.pdf

Rosselli, M. y Matute, E. (abril 2011). La neuropsicología del Desarrollo Típico y Atípico de Habilidades Numéricas. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 11(1), 123-140. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3640864>

Sevilla, D. (septiembre-diciembre de 2007). La Ley Moyano y el desarrollo de la educación en España. *Revista Ethos educativo*, (40), 110-124. Recuperado de <http://imced.edu.mx/Ethos/Archivo/40-110.pdf>

Siegel, L. (1999). Issues in the definition and diagnosis of learning disabilities. *Journal or Learning Disabilities*, 32(4), 304-319. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.843.2122&rep=rep1&type=pdf>

9.2. Libros:

Fernández, F., Llopis, M. y Pblo, C. (2012). *Discalculia escolar*. Madrid, España: Cepe.

García, I., Moreno, F. J., Rodríguez, I. R y Saldaña, D. (2004). Introducción a las dificultades del aprendizaje. Madrid: Mc Graw Hill. Recuperado de <http://bibliosjd.org/wp-content/uploads/2017/03/Dificultades-en-el-aprendizaje.pdf>

Gratch, L. O. (2009). *El trastorno por déficit de atención (ADD-ADHD) clínica, diagnóstico y tratamiento en la infancia, la adolescencia y la adultez*. Madrid: editorial médica panamericana.

Nicasio, J. (1995). Manual de dificultades de aprendizaje Lenguaje, Lecto-Escritura y Matemáticas. Madrid: Narcea. Recuperado de <https://serviciodeorientacioninfantil.com/wp-content/uploads/2019/08/Manual-de-Dificultades-de-Aprendizaje-Garc%C3%ADa-2014-1.pdf>

Palomo, E. (2013). *Cita- logía*. Sevilla, España: punto rojo libros.

Parra, C. (2010). “Educación inclusiva: un modelo de educación para todos”. *ISEES*, (8), 73-84.

Romero, J. y Lavigne, R. (2005). *Dificultades en el aprendizaje: unificación de criterios diagnósticos*. Andalucía: tecnographic.

Valdemoros, M. A., Flores, C., Fernández, J., Pérez, A. y Ruiz, P. (2018). *Guía práctica para estudiantes y tutores Facultad de Letras y de la Educación*. Recuperado de

https://www.unirioja.es/facultades_escuelas/fle/trabajos/trafingra/guia_trabajofin grado.pdf

9.3. Capítulos de libros:

Castaño, R. (diciembre, 2010). La atención educativa integral a los alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo: actitudes, valores y normas. *Hekademos*, (7), 23-42. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/288614>

Mora, J. y Aguilera, A. (2000). Dificultades de aprendizaje y necesidades educativas especiales. En J. Mora. y A. Aguilera. (Ed.), *Dificultades en el aprendizaje del lenguaje, de las matemáticas y en la socialización* (pp.13-44). España: Kronos.

Palacios, C. y Pinelo, F. T. (s.f.). Trastornos del aprendizaje: discalculia. En A. J. Díaz. (Ed), *Temas de Psicología Educativa* (pp.79-88). España: Bubok Publishing S.L.

9.4. Tesis:

Blanco, M. (2009). *Dificultades específicas del aprendizaje de las matemáticas en los primeros años de la escolaridad: detección precoz y características evolutivas* (Tesis doctoral). España: Ministerio de educación. Recuperado de <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/PdfServlet?pdf=VP15244.pdf&area=E>

9.5. TFM'S:

Hurtado, M. (2018). *Entorno informativo educativo para niños con dificultades de aprendizaje de la matemática* (tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia, Manizales, Colombia.

Rosario, K. J. (2016). *Evaluación, diagnóstico y tratamiento psicopedagógico de la dislexia, disgrafía y discalculia en niños de 11 años* (tesis de maestría). Universidad técnica de Machala, Machala, Ecuador.

9.6. TFG'S:

Choca, H. y Campos, S. (2015). *Incidencia de las estrategias metodológicas en la discalculia de los estudiantes de las escuelas fiscales del distrito n°6 de Guayaquil en el año 2014* (trabajo fin de grado). Universidad de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

Peral, B. (2015). *Propuesta de intervención para alumnado con sintomatología TDAH y dificultades en el ámbito lógico-matemático* (trabajo fin de grado). Universidad de Valladolid, España.

Puente, A. (s.f.). *Dificultades de aprendizaje y TIC: dislexia, disgrafía y discalculia*. (trabajo fin de grado). Universidad internacional de La Rioja, Logroño, España.

Velásquez, N. (2017). *Discalapp herramienta de apoyo para tratar dislexia y discalculia en niños de 5 a 7 años* (trabajo fin de grado). Universidad Agustiniana, Bogotá, Colombia.

Zuñiga, S. (2011). *Incidencia de la discalculia en los procesos cognitivos lógicos matemático* (trabajo fin de grado). Universidad estatal de Milagro, Guayas, Ecuador.

9.7. Páginas webs/Blogs:

Ábaco vertical. (s.f.). Recuperado de <https://www.fun4us.es/ficha-articulo.php?lg=es&cat=1&fam=19&sub=49&art=4487>

Architect 25. (s.f.). Recuperado de <https://www.fun4us.es/ficha-articulo.php?lg=es&cat=1&fam=21&sub=57&art=3064>

Arcoiris. (s.f.). Recuperado de <https://6363/www.fun4us.es/ficha-articulo.php?lg=es&cat=1&fam=16&sub=37&art=2845>

Barras de cálculo de madera. (s.f.). Recuperado de <https://www.fun4us.es/ficha-articulo.php?lg=es&cat=1&fam=19&sub=49&art=5310>

Bingo: descubrir del 1 al 10. (s.f.). Recuperado de <http://www.latiendadelmaestro.es/bingo-descubrir-del-1-al-10-27050.1028>

Bloques lógicos. (s.f.). Recuperado de <https://www.fun4us.es/ficha-articulo.php?lg=es&cat=1&fam=19&sub=50&art=3102>

Caja registradora de manera. (s.f.). Recuperado de <https://www.fun4us.es/ficha-articulo.php?lg=es&cat=1&fam=19&sub=49&art=3061>

- Dexterity dots – póngase en contacto con las matemáticas. (s.f.). Recuperado de <https://apps.apple.com/us/app/dexterity-dots-get-in-touch-with-math/id815345306>
- Dobato, J. L. (27 de agosto de 2013). Dificultades para el aprendizaje en matemáticas. Recuperado de <https://www.buenastareas.com/ensayos/Dificultades-Para-El-Aprendizaje-En-Matematicas/32273539.html>
- El tiempo de pensar de kiko.* (2015). Recuperado de <https://apps.apple.com/us/app/kikos-thinking-time/id930985747>
- Ejercicios de recuperación de cálculo 2.* (s.f.). Recuperado de <https://www.editorialcepe.es/titulo/ejercicios-de-recuperacion-de-calculo-2/>
- Ejercicios de recuperación de cálculo 3.* (s.f.). Recuperado de <https://www.editorialcepe.es/titulo/ejercicios-de-recuperacion-de-calculo-3/>
- Ejercicios de recuperación de cálculo 4.* (s.f.). Recuperado de <https://www.editorialcepe.es/titulo/ejercicios-de-recuperacion-de-calculo-4/>
- Equipo de Expertos Universidad Internacional de Valencia. (24 de septiembre de 2014). Indicadores de detección de los diversos tipos de discalculia. Recuperado de <https://www.universidadviu.es/indicadores-de-deteccion-de-los-diversos-tipos-de-discalculia/>
- Éxito en primaria: matemáticas e inglés.* (s.f.). Recuperado de <https://apps.apple.com/es/app/%C3%A9xito-en-primaria-matematica-e-ingles/id408866513>
- Explora y descubre el alcance del contenido de Matific.* (s.f.). Recuperado de <https://www.matific.com/es/es/home/our-product/our-content/>
- Garaje de madera.* (s.f.). Recuperado de <https://www.fun4us.es/ficha-articulo.php?lg=es&cat=1&fam=19&sub=49&art=4422>
- García, J. (2009). Resolución de problemas (metamodelos TIC). Recuperado de <http://ntic.educacion.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem2009/problematic/index.html>

Geary, D. C. (febrero 2017). *La discalculia en edad temprana*. Recuperado de <http://www.encyclopedia-infantes.com/trastornos-del-aprendizaje/segun-los-expertos/la-discalculia-en-edad-temprana>

Juego matemáticas Montessori. (s.f.). Recuperado de https://marctani.shop/products/juego-de-matematicas-montessori?variant=33294242971707¤cy=EUR&gclid=CjwKCAjw2a32BRBXEiwAUcugiCTzoo0TO9Ymu9_5BrLJIRNmeEa0MNOIWR82Oa4gxtzIXbmk2D7kZhoCTTkQAvD_BwE

La aventura de las tablas. (s.f.). Recuperado de <https://www.fun4us.es/ficha-articulo.php?lg=es&cat=1&fam=19&sub=49&art=5212>

La carrera de números. (19 de marzo de 2014). [mensaje en un blog]. Estimublog. Recuperado de <http://estimublog.blogspot.com/2014/03/la-carrera-de-numeros.html>

Luditab. (2020). Recuperado de <https://www.apprender.com/s/app/a041t00000GfS8tAAF/luditab>

Ministerio de educación, cultura y deporte. (2004). *Evolución del sistema educativo español*. Recuperado de https://uom.uib.cat/digitalAssets/202/202199_6.pdf

Quoridor classic. (s.f.) Recuperado de <https://zacatrus.es/quoridor-classic.html>

O arrefice. (s.f.). Recuperado de <https://www.fun4us.es/ficha-articulo.php?lg=es&cat=1&fam=19&sub=49&art=2588>

Pizza de madera. (s.f.). Recuperado de <https://www.fun4us.es/ficha-articulo.php?lg=es&cat=1&fam=19&sub=49&art=4341>

Pues... ¡Claro! 01. (s.f.). Recuperado de <https://www.editorialcepe.es/titulo/pues-iclaro-1/>

Pues... ¡Claro! 02. (s.f.). Recuperado de <https://www.editorialcepe.es/titulo/pues-iclaro-2/>

Pues... ¡Claro! 03. (s.f.). Recuperado de <https://www.editorialcepe.es/titulo/pues-iclaro-3/>

Pues... ¡Claro! 04. (s.f.). Recuperado de <https://www.editorialcepe.es/titulo/pues-iclaro-4/>

Pues... ¡Claro! 05. (s.f.). Recuperado de <https://www.editorialcepe.es/titulo/pues-iclaro-5/>

Pues... ¡Claro! 06. (s.f.). Recuperado de <https://www.editorialcepe.es/titulo/pues-iclaro-6/>

Pues... ¡Claro! 07. (s.f.). Recuperado de <https://www.editorialcepe.es/titulo/pues-iclaro-7/>

Pues... ¡Claro! 08. (s.f.). Recuperado de <https://www.editorialcepe.es/titulo/pues-iclaro-8/>

Pues... ¡Claro! 09. (s.f.). Recuperado de <https://www.editorialcepe.es/titulo/pues-iclaro-9/>

Pues... ¡Claro! 10. (s.f.). Recuperado de <https://www.editorialcepe.es/titulo/pues-iclaro-10/>

Rallye el juego de cálculo. (s.f.). Recuperado de <https://www.eurekakids.es/juguete/djeco/rallye-el-juego-de-calculo#product-description>

Recurso especial basado en la evidencia para apoyar estudiantes que tienen dificultades con las matemáticas. (s.f.). Recuperado de <https://dinamonumeros.com/>

Romero, E. (11 de noviembre de 2014). App: Alex aprende a ordenar. Recuperado de <https://www.maestrosdeaudicionylenguaje.com/app-alex-aprende-ordenar/>

Ruedas. (s.f.). Recuperado de <https://www.fun4us.es/ficha-articulo.php?lg=es&cat=1&fam=21&sub=57&art=3076>

Seis juegos de mesa que hacen que las matemáticas sean divertidas. (jueves 18 de junio de 2020). Recuperado de <https://www.sortiramnens.com/es/que-hacemos-en-casa/juegos-para-ninos/juegos-de-mesa-familiares/6-juegos-de-mesa-que-hacen-que-las-matematicas-sean-divertidas/>

Set lógica play 1 (4uds) akros. (s.f.). Recuperado de <https://bonicos.es/tienda/material-akros/matematicas-material-akros/set-logica-play-1-ref-52510/>

Tablero para fracciones con geometría. (s.f.). Recuperado de <https://www.fun4us.es/ficha-articulo.php?lg=es&cat=1&fam=19&sub=49&art=2550>

3 x 4 ¡ZAS! (s.f.). Recuperado de <https://www.fun4us.es/ficha-articulo.php?lg=es&cat=1&fam=19&sub=49&art=898>

Tus hijos ya pueden aprender matemáticas de forma autónoma. (s.f.). Recuperado de <https://www.smartick.es/>

Slate math. (23 de enero de 2017). Recuperado de <https://neuroapp.wordpress.com/2017/01/23/slate-math-2/>

9.8. Otras referencias:

- **Actas de congresos:**

García, N., Santana, A., Soria, B., Amalia, V., Moya, H., Aimée, M. y Bormey, V., (s.f.). *Neuropsicología y bases neurales de la discalculia.* Trabajo presentado en tercera jornada científica de la cátedra Santiago Ramón y Cajal, facultad de psicología, Universidad Central de las Villas. Recuperado de <http://www.morfovirtual2016.sld.cu/index.php/Morfovirtual/2016/paper/viewFile/110/147>

Jacobovich, S. (2016). *Comorbilidad inversa entre discalculia y dislexia.* Trabajo presentado en VII Congreso internacional de investigación y práctica profesional en Psicología XXIII Jornadas de investigación XII encuentro de investigadores en Psicología del MERCOSUR, facultad de psicología – universidad de Buenos Aires. Recuperado de <https://www.academica.org/000-044/158>

- **Leyes educativas:**

Decreto 24/2014, de 13 de junio, por el que se establece el currículo de la Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de La Rioja. *Boletín oficial de la Rioja* nº74, 16 de junio de 2014

Ley de calidad de la educación. (Ley orgánica 10/2002, de 23 de diciembre). *Boletín oficial de estado* nº307, de 24 de diciembre de 2002. Recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/2002/12/24/pdfs/A45188-45220.pdf>

Ley de instrucción pública. (Ley orgánica, 1857, 10 de septiembre). *Boletín oficial del estado* nº1710, de 10 de septiembre de 1857. Recuperado de <https://www.boe.es/datos/pdfs/BOE/1857/1710/A00001-00003.pdf>

Ley general de educación y financiamiento de la reforma educativa. (Ley 14/1970, 4 de agosto). *Boletín oficial del estado* nº187, 5 de agosto de 1970. Recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/1970/08/06/pdfs/A12525-12546.pdf>

Ley orgánica de educación. (Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo). *Boletín oficial del estado* nº106, de 4 de mayo de 2006. Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2006/BOE-A-2006-7899-consolidado.pdf>

Ley orgánica de ordenación general del sistema educativo. (Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre). *Boletín oficial del estado* nº238, de 4 de octubre de 1990. Recuperado de <https://www.boe.es/boe/dias/1990/10/04/pdfs/A28927-28942.pdf>

Ley orgánica para la mejora de la calidad educativa. (Ley orgánica 8/2013, 9 de diciembre). *Boletín oficial del estado* nº295, de 10 de diciembre de 2013. Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf>

- **Unidad académica:**

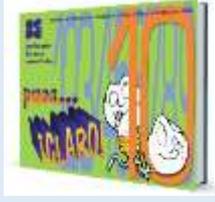
Paucar, L. K. (2017). *Diagnóstico y estrategias de intervención psicopedagógica en niños/as con discalculia en edad escolar para mejorar su rendimiento académico (unidad académica)*. Carrera de ciencias de la educación mención psicología educativa y orientación vocacional. Universidad técnica de Machala.

10. Anexos

Anexo 1: Libros destinados a personas con trastornos del aprendizaje en matemáticas

Título	Contenidos	Edad
<p>Ejercicios de Recuperación de Cálculo 2</p> 	<p>Ejercicios generales de base psicológica y ejercicios específicos de aprendizaje de las matemáticas adaptados a la edad del alumnado.</p>	<p>5 a 6 años</p>
<p>Ejercicios de Recuperación de Cálculo 3</p> 	<p>Ejercicios generales de base psicológica y ejercicios específicos de aprendizaje de las matemáticas adaptados a la edad del alumnado.</p>	<p>6 a 7 años</p>
<p>Ejercicios de Recuperación de Cálculo 4</p> 	<p>Ejercicios generales de base psicológica y ejercicios específicos de aprendizaje de las matemáticas adaptados a la edad del alumnado.</p>	<p>8 a 10 años</p>
<p>Pues... ¡Claro! 1</p> 	<p>Ejercicios de dificultad creciente que promueven el desarrollo de estrategias para la resolución de problemas y el refuerzo de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división). Estos ejercicios están adaptados a la edad del alumnado.</p>	<p>6 a 8 años</p>
<p>Pues... ¡Claro! 2</p> 	<p>Ejercicios de dificultad creciente que desarrollan estrategias de combinación, cambio, comparación e igualamiento de las sumas y restas.</p>	<p>8 a 12 años</p>

<p>Pues... ¡Claro! 3</p> 	<p>Ejercicios de comparación, cambio, razonamiento, seriación y operaciones aritméticas (restas y multiplicaciones).</p>	<p>8 a 12 años</p>
<p>Pues... ¡Claro! 4</p> 	<p>Ejercicios de comparación, combinación, cambio, razonamiento, seriación, operaciones de dividir, corrección de gazapos y omisiones en operaciones.</p>	<p>8 a 12 años</p>
<p>Pues... ¡Claro! 5</p> 	<p>Ejercicios de dificultad creciente que promueven el desarrollo de estrategias a través de actividades de igualamiento, razonamiento, seriación, operaciones de dividir y corrección de gazapos y omisiones en operaciones.</p>	<p>8 a 12 años</p>
<p>Pues... ¡Claro! 6</p> 	<p>Ejercicios de dificultad creciente que promueven el desarrollo de estrategias a través de problemas de razón, combinación, conversión, comparación, razonamiento, seriación, operaciones con decimales, sistema métrico, corrección de gazapos y omisiones en operaciones.</p>	<p>8 a 12 años</p>
<p>Pues... ¡Claro! 7</p> 	<p>Ejercicios de dificultad creciente de problemas operaciones y estrategias combinadas, problemas del sistema métrico, razonamiento, seriación, operaciones decimales, corrección gazapos y omisiones en operaciones.</p>	<p>8 a 12 años</p>
<p>Pues... ¡Claro! 8</p> 	<p>Este cuaderno contiene ejercicios que sirven para ampliar, reforzar y profundizar los conceptos y procedimiento aprendidos en cuadernillos anteriores.</p>	<p>8 a 12 años</p>

<p>Pues... ¡Claro! 9</p> 	<p>Ejercicios de profundización en multiplicación y división, problemas de lógica, problemas de combinatoria y productos cartesianos, razonamiento y seriación, operación con decimales, sistema métrico, corrección de gazapos y omisiones en operaciones.</p>	<p>8 a 12 años</p>
<p>Pues... ¡Claro! 10</p> 	<p>Ejercicios de generalización de las estrategias aprendidas en los cuadernillos anteriores, problemas de lógica y creativos, problemas de combinatoria y productos cartesianos, problemas de estrategias combinadas, seriación, operaciones con decimales y sistema métrico.</p>	<p>8 a 12 años</p>

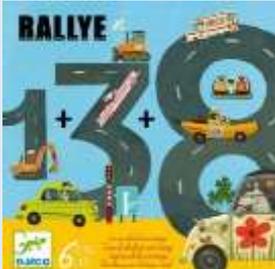
Anexo 2: Actividades de la vida cotidiana

	¿En qué consiste?
Actividad 1	Elaborar recetas de cocina, ya que al preparar los ingredientes tendrá que saber contar y utilizar diferentes unidades de medida.
Actividad 2	Tener un calendario con todos los meses del año. Todos los días tendrá que tachar el día en el que se encuentre, de este modo tendrá noción del tiempo.
Actividad 3	Pasear y contar cuántos pasos da. Así repasará los números.
Actividad 4	Plantear problemas muy sencillos con objetos de la vida cotidiana. Por ejemplo, tengo 3 manzanas y me como 1 ¿Cuántas me quedan? Se pueden utilizar bolígrafos, caramelos, zapatos o pinzas de tender la ropa.
Actividad 5	Ayudar en casa a hacer la lista de la compra. De este modo, se repasan las diferentes unidades de medida (Kg, L o cl.).
Actividad 6	Tener una hucha, cada semana abrir la hucha y contar el dinero. Esto sirve para aprender a manejar el dinero.

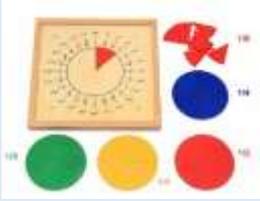
Actividad 7	Dividir en un número de partes determinadas una pizza o una tarta. Así se trabajan las fracciones de manera más visual.
Actividad 8	Buscar figuras geométricas en objetos que se hallen dentro de una casa o de la calle.
Actividad 9	Pagar con dinero en el supermercado. Aprender a utilizar billetes y monedas.
Actividad 10	Practicar el cálculo mental utilizando objetos de la vida cotidiana.
Actividad 11	Salir a pasear por la calle y buscar en los portales los números que una persona adulta le diga. Así aprenderá a reconocer la grafía de los números.
Actividad 12	Construir figuras geométricas con macarrones, por ejemplo, para construir un triángulo necesitamos 3 macarrones.
Actividad 13	Simular que hace llamadas con un teléfono móvil. Un adulto le dicta los números de teléfono y el niño o niña teclea la pantalla del móvil.
Actividad 14	Todas las noches poner la alarma en el reloj para levantarse a una hora determinada al día siguiente. Esto sirve para repasar las horas.
Actividad 15	Buscar en casa objetos que tengan la misma forma que las figuras geométricas básicas (círculo, cuadrado, triángulo y rombo).
Actividad 16	Practicar balón mano o tenis, ya que estos deportes requieren de posturas corporales y estrategias que influyen la trigonometría y la geometría.
Actividad 17	Comparar las temperaturas de diferentes localidades. Así se comparan y se repasan los números.
Actividad 18	Jugar al bingo. Esto sirve para mejorar las dificultades que se producen a la hora de asociar un número con su grafía correspondiente.
Actividad 19	Ver películas y qué busquen en qué escenas o situaciones aparecen las matemáticas.
Actividad 20	Realizar actividad en las que utilicen herramientas de medir.

Anexo 3. Juegos de mesa

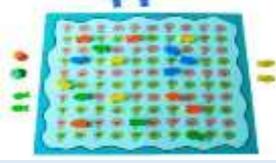
Nombre	¿En qué consiste?	Contenidos
<p>Bingo: descubrir del 1 al 10</p> 	<p>Cada jugador tendrá una lámina (como en el bingo tradicional) con 6 recuadros en los que aparecen objetos o frutas un número de veces determinado. Una persona adulta coge al azar dos cartas, en una de ellas aparece un número y en la otra una imagen. Se las muestra a los jugadores y estos deben buscar si en su lamina tienen ese objeto o fruta representado en la imagen el mismo número de veces que se enseña en la otra carta. Sí es así, ponen una ficha en el recuadro correspondiente de su lamina del bingo.</p>	<p>Aprender a asociar la grafía de los números del 1 al 10 con sus respectivas cantidades.</p>
<p>Set lógica play 1</p> 	<p>Este juego está basado en el sistema de coordenadas (doble entrada). El jugador podrá elegir entre 4 bandejas de manera, en cada una se trabajan diferentes conceptos (figuras geométricas, colores, tamaños y frutas).</p>	<p>Desarrollar y entrenar el pensamiento lógico-matemático. Trabajar la memoria, la orientación y la concentración.</p>
<p>Quoridor</p> 	<p>Se utiliza un tablero de madera parecido al del ajedrez. Pueden jugar dos o cuatro personas. El juego consiste en llevar al peón a un extremo del tablero, el jugador oponente puede colocar bloques de</p>	<p>Habilidades de estrategia para la solución de problemas y habilidades de deducción.</p>

	madera para desviar a su contrario e impedir su llegada.	
<p>Juego de matemáticas Montessori</p> 	Una persona adulta puede crear diferentes operaciones aritméticas utilizando palitos de madera de colores	<p>Aprender y entender las operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación y división).</p> <p>Desarrollar habilidades creativas para la solución de problemas.</p> <p>Asociar la grafía de un número con su cantidad correspondiente.</p>
<p>Rallye</p> 	Cada jugador tiene 6 cartas y el resto de las cartas se colocan boca abajo en un montón. El ganador será la primera persona en superar las tres fases del juego, es decir, la ficha de coches. Para superar una etapa debe conseguir el resultado que le ha salido en el dado utilizando las cartas que tiene en ese momento. Depende de la edad y los conocimientos de los jugadores se pueden realizar diferentes operaciones aritméticas.	<p>Practicar el cálculo mental y desarrollar habilidades de estrategia y lógica.</p>

Anexo 4. Juguetes para repasar matemáticas

Nombre	Contenidos	Edad
<p>Architect 25</p> 	<p>Pensamiento espacial y estructural.</p>	<p>A partir de 6 años.</p>
<p>Ruedas</p> 	<p>Fomentar la creatividad y la imaginación.</p>	<p>Para todas las edades.</p>
<p>Bloques lógicos</p> 	<p>La estructuración del pensamiento, el conocimiento y distinción de las figuras geométricas básicas y la realización de seriaciones siguiendo unas pautas.</p>	<p>A partir de los 6 años.</p>
<p>Arcoiris</p> 	<p>La habilidad de contar, el reconocimiento de las formas, las coordinación ojo manual y la creatividad.</p>	<p>A partir de 6 años.</p>
<p>Tablero para fracciones con geometría</p> 	<p>Fracciones, figuras geométricas y los grados.</p>	<p>A partir de 8 años.</p>
<p>Ábaco vertical</p>	<p>Operaciones aritméticas (sumas, restas y</p>	<p>A partir de 6 años.</p>

	multiplicaciones), reconocimiento de patrones y colores.	
Garaje de madera 	Aprender a contar y clasificar objetos utilizando números.	Para todas las edades.
Puzzle 	Asociación de los números con su grafía correspondiente.	A partir de 5 años.
Encaje granja y animales 	Conteo de números.	A partir de 5 años.
La aventura de las tablas 	Tablas de multiplicar.	A partir de 8 años.
Pizza de madera 	Fracciones.	A partir de 8 años.
O Arrecife	Razonamiento lógico, operaciones aritméticas	A partir de 8 años.

	<p>(multiplicación), agilidad mental y el cálculo mental.</p>	
<p>Barras de cálculo de madera</p> 	<p>Comprensión del concepto de números.</p>	<p>A partir de 6 años.</p>
<p>Caja registradora</p> 	<p>Operaciones aritméticas (suma, resta y multiplicaciones), reconocimiento, distinción y manejo del dinero.</p>	<p>A partir de 7 años.</p>
<p>3 X 4 ¡ZAS!</p> 	<p>Tablas de multiplicar.</p>	<p>A partir de 7 años.</p>

Anexo 5. Aplicaciones interactivas

	¿EN QUÉ CONSISTE?	CONTENIDOS
<p>Dinamo de números</p>	<p>Es una aplicación de carácter lúdico orientada a la prevención, el diagnóstico e intervención del alumno. Ofrece un seguimiento de la persona con discalculia por parte de los padres y los docentes.</p>	<p>Esta aplicación se adapta a las dificultades de cada persona, por ello los contenidos que se trabajan depende de las necesidades educativas de cada estudiante. De</p>

		esta manera, el alumno se motivado a aprender.
Éxito en primaria	Aplicación que fue creada en Alemania para todos los niveles educativos de Educación Primaria.	Se trabajan todos los contenidos de cada nivel educativa a través de juegos y retos que motivan al alumno con imágenes creativas y explicaciones simples.
Slate Math	Aplicación creada por profesionales de la educación de matemáticas especializados en atención temprana. Está dirigida a estudiantes de Educación Infantil y primero de Educación Primaria. No obstante, puede ser utilizado por alumnos de cualquier edad dependiendo de la gravedad de sus dificultades, puesto que los contenidos matemáticos que se trabajan son muy básicos.	Conceptos y procedimientos matemáticos elementales (aprender a contar, escribir y leer números, ejercicios de mayor-igual-menor).
Matific	Esta aplicación Permite explorar, comprender y estudiar los conceptos y procedimientos matemáticos de diferentes formas lúdicas y divertidas. A través de esta aplicación se pueden trabajar todos los contenidos de un curso desde Educación Infantil hasta Primaria. Además, permite la participación de los padres y los docentes, así como adapta los horarios y las actividades a las necesidades del estudiante.	La visualización de vídeos fomenta la exploración de estrategias para resolución de diferentes problemas que se presentan. Hay talleres que son laboratorios interactivos que ayudan a los docentes y alumnos a explorar diferentes técnicas y conceptos matemáticos adaptándolos a sus

		capacidades. Según la información obtenida a partir de los resultados de las actividades se plantea una secuencia de actividades para el estudiante.
Luditab	Aprender las primeras nociones de orientación espacial. Esta aplicación puede ser útil para aquellos alumnos que tengan serias dificultades de orientación espacial.	Orientación espacial: arriba- abajo, delante- detrás.
Smartick	A través de esta aplicación se pueden poner en práctica cualquier contenido del currículo de matemáticas.	Dependiendo de la gravedad de las dificultades del alumno se eligen diferentes contenidos y niveles. Al finalizar cada actividad los padres reciben un informe acerca del trabajo de su hijo/a.
El tiempo de pensar de Kiko	Este juego dispone de una serie de juegos creados por neurocientíficos de Harvard y UC Berkeley junto con el departamento de educación de Estados Unidos.	Se trabaja la memoria, la atención y las habilidades cognitivas mediante juegos y actividades adaptativas.
Carrera de números	Es un juego de matemáticas creado por investigadores neurocientíficos cuya finalidad es mejorar las habilidades en matemáticas de los alumnos con discalculia. Además, tiene diferentes actividades y en cada	Se realizan ejercicios en los que se practican habilidades de cálculo exacto, estimación y para representar los números sobre una línea mental numérica

	una de estas se trabajan una habilidad distinta.	
Dexterity Dots	Actividades que ayudan a los estudiantes a un mejor comprensión de los conceptos matemáticos más elementales.	Se trabajan las habilidades motoras finas, la memoria y la planificación visuales motora.
Álex aprende a contar	Realizar juegos que trabajan contenidos de matemáticas mediante situaciones de la vida cotidiana.	Se trabaja la atención y la capacidad de concentración mediante recompensas.
Problemáticas Primaria	Esta aplicación incide en los contenidos del currículo de matemáticas, en concreto, la resolución de problemas aportando un nuevo enfoque y nuevos procedimientos.	Resolución de problemas.
Discalapp	Herramienta de apoyo que contiene terapia de juegos o actividades lúdicas destinados a personas con discalculia que tengan de 5 a 7 años.	Los contenidos para trabajar dependen de las dificultades de la persona con discalculia.

Anexo 6. Enunciado del problema

Miguel tiene 3 manzanas

Miguel, también tiene 2 naranjas

¿Cuántas frutas tiene en total?

Anexo 7. Ficha para la resolución del problema

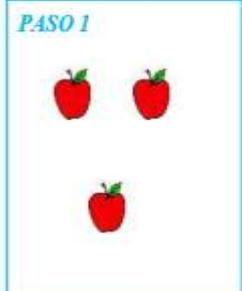


Miguel tiene 3 manzanas

Miguel, también tiene 2 naranjas

¿Cuántas frutas tiene en total?

PASO 1



PASO 2:



PASO 3:



$+$

$=$

SOLUCIÓN: Tiene 5 frutas.

Anexo 8. Enunciado del problema

Sara tiene dos bolsas de caramelos

en cada bolsa hay 5 caramelos

regalo 3 caramelos a sus hermanos

¿Cuántos caramelos le quedan?

Anexo 9. Ficha para la resolución del problema

Sara tiene dos bolsas de caramelos

en cada bolsa hay 5 caramelos

regalo 3 caramelos a sus hermanos

¿Cuántos caramelos le quedan?

PASO 1

PASO 2

PASO 3

PASO 4

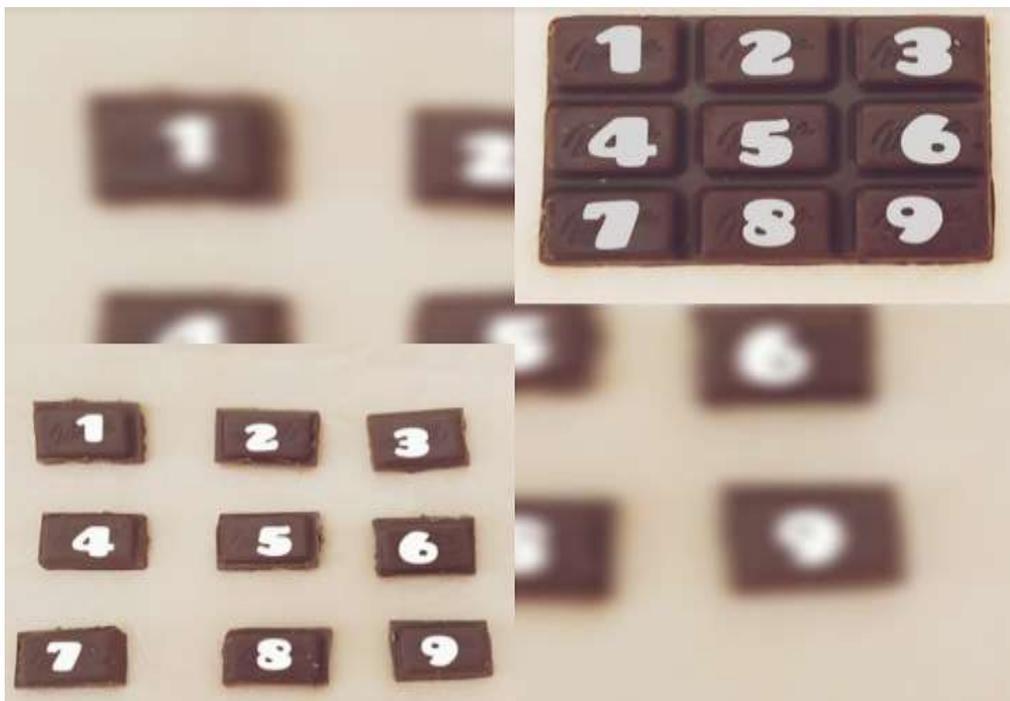
SOLUCIÓN: Tiene 7 frutas en total.



Anexo 10. Tableta de chocolate



Anexo 11. Tableta de chocolate dividida en 9 partes



Anexo 12. Números de 1 al 9 representados con los dedos de la mano



Anexo 13. Números del 1 al 9 con sus grafías



Anexo 14. Gráfica de una barra

