

REVISIÓN DE LOS SÍNDROMES QUE COMPORTAN DIFICULTADES DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS. ORIENTACIONES PARA LA INTERVENCIÓN EDUCATIVA

REVIEW OF SYNDROMES INVOLVING MATHEMATICS LEARNING DISABILITIES. EDUCATIONAL INTERVENTION PURPOSES

Patricia Balaguer Rodríguez | Universitat Oberta de Catalunya. Estudis de Psicologia i Ciències de l'Educació. [pbalaguerr@uoc.edu]

Raúl Tàrraga Mínguez | Universitat de València. Departament de Didàctica i Organització Escolar. [Raul.Tarraga@uv.es]

Recepción: 19 de noviembre de 2014 | Revisión: 19 de septiembre de 2014 | Aceptación/Publicación: 20 de septiembre de 2014
Evaluado por: Marzia Fiorini. Università di Cassino | Karen McMullin. Trent University

RESUMEN

Las dificultades de aprendizaje en matemáticas (DAM) co-ocurren frecuentemente con diferentes síndromes y/o trastornos presentes hoy en día en las aulas, entre los cuales se han destacado la Espina Bífida, el Síndrome de Turner, el Síndrome de X Frágil y el Síndrome de Williams.

El planteamiento de la investigación es realizar una revisión y síntesis de síndromes que comportan DAM, como base que sustente futuras intervenciones. Estas investigaciones tienen un papel fundamental para el profesorado ya que pretenden facilitar las detecciones de las dificultades y por otro lado, orientar en las intervenciones, una vez conocidas las dificultades que estos síndromes pueden comportar.

Para la revisión se ha realizado una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Education Resources Information Center (ERIC) e ISI Web of Science. La búsqueda se ha realizado a través de palabras clave como "Mathematical Learning Disability", "Spina Bífida", "Turner Syndrome", "Fragil X Syndrome", "Williams Syndrome", "Dyscalculia", "Acalculya", "Math Disabilites", "Arithmetic Disabilities", "Word Problem Learning Disabilities" y "Math Disorders".

Los resultados obtenidos han sido aclaratorios en cuanto a las características de los síndromes investigados, así como en el caso de la espina bífida que en gran parte de los casos viene acompañada de la hidrocefalia, de la cual hemos recogido información para el conocimiento de los lectores del presente artículo.

Gracias a estas búsquedas se ha conseguido averiguar las características principales de los síndromes investigados permitiendo un conocimiento de los mismos que facilite el diagnóstico así como también aquellas dificultades matemáticas que estos trastornos comportan.

Palabras clave: Dificultades aprendizaje matemáticas | Espina bífida | Síndrome de Turner | Síndrome X frágil | Síndrome de Williams

ABSTRACT

Mathematics learning disabilities (MLD), often appear together with different syndromes and/or conditions present today in classrooms, among which the following have been highlighted: Spina Bifida, Turner Syndrome, Fragile X Syndrome and Williams Syndrome.

The aim of this research study is to review and synthesize syndromes associated with MLD as a base to support future interventions. This research has a key role for teachers as it is intended to facilitate the detection of difficulties and on the other hand, guide interventions, once the difficulties that these syndromes may involve are known.

For the review a comprehensive search of the literature was conducted in the databases: Education Resources Information Center (ERIC) and ISI Web of Science. The search was performed using keywords like "Mathematical Learning Disability", "Spina Bifida", "Turner Syndrome", "Fragile X Syndrome", "Williams Syndrome", "Dyscalculia", "Acalculya", "Math Disabilites" "Arithmetic Disabilities", "Word Problem Learning Disabilities" and "Math Disorders".

The results served to clarify the characteristics of the syndromes, as well as in the case of Spina Bifida, which in a large number of cases is accompanied by hydrocephalus, which we have collected information about for the understanding of readers of this article.

As a result of these searches, we have been able to find out the main features of the syndromes investigated providing a knowledge of them which facilitates diagnosis as well as the math problems associated with these disorders.

Key Words: Mathematical Learning Disability | Spina Bifida | Turner Syndrome | Fragile X Syndrome | Williams Syndrome

Introducción

El planteamiento previo de la investigación es realizar una revisión y síntesis de síndromes que comportan dificultades de aprendizaje en matemáticas (DAM en adelante). Esta revisión y reflexión se puede entender como un paso previo a la intervención educativa, enfocada como parte de la prevención, al proporcionar información a docentes, padres y personal educativo podemos conseguir una educación de calidad partiendo de las necesidades de los alumnos para conseguir un desarrollo óptimo de sus cualidades.

Desde una mejor comprensión de las dificultades que pueden derivar de estos síndromes se podrán mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y realizar intervenciones individualizadas atendiendo así a la diversidad con la que cuentan las aulas hoy en día.

Las DAM son identificadas como problemas significativos en el desarrollo de la adquisición de las habilidades relacionadas con la misma. Estas dificultades no serán ocasionadas por el retraso mental, por una inadecuada o escasa escolarización, ni por

déficits visuales o auditivos, solo se clasifican en base a un deterioro o alteración en los rendimientos escolares o de la vida cotidiana (DSM-IV, 2003).

En la quinta edición del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos mentales (DSM V) las dificultades de aprendizaje pasan a denominarse dificultades específicas del aprendizaje están enmarcadas dentro de los trastornos del neurodesarrollo; dichas dificultades pueden encontrarse en lectura, escritura y matemáticas, en la que este artículo se centra. Los criterios diagnósticos para el trastorno del cálculo (315,1) son:

- La capacidad para el cálculo, evaluada mediante pruebas normalizadas administradas individualmente, se sitúa sustancialmente por debajo de la esperada dados la edad cronológica del sujeto, su cociente de inteligencia y la escolaridad propia de su edad.
- El trastorno del Criterio A interfiere significativamente el rendimiento académico o las actividades de la vida cotidiana que requieren capacidad para el cálculo.
- Si hay un déficit sensorial las dificultades para el rendimiento en cálculo exceden de las habitualmente asociadas a él.

Las DAM incidirán en diversas actividades del sujeto, en actividades de la vida cotidiana, en las habilidades lingüísticas -comprensión, empleo y denominación de operaciones y símbolos matemáticos-, habilidades perceptivas -reconocimiento y lectura de signos o conjuntos aritméticos-, habilidades de atención -copiar y recordar números y operaciones básicas- y las habilidades matemáticas -seguir las secuencias de cada paso de las operaciones aritméticas-. (Castejón y Navas, 2007)

Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas se observan en el 3-8% del alumnado y se conceptualizan como "dificultades matemáticas", "discalculia del desarrollo" o "dificultades del aprendizaje aritmético". Respecto al origen de las DAM encontramos trastornos metabólicos, neuroanatómicos, neuropsiquiátricos, o genéticos como las consecuencias del síndrome del cromosoma X frágil o del síndrome de Turner que son, entre otros, en los que se centra este artículo (Bafalluy y Pérez, 2014). Las dificultades en matemáticas suelen asociarse a los trastornos del desarrollo del lenguaje de tipo receptivo, a los trastornos del desarrollo de la lectura y escritura, a los trastornos del desarrollo en la coordinación y a las dificultades en atención y memoria, esto se ve evidenciado en que generalmente los niños muestran una limitada capacidad de comprensión en comparación a sus pares (Castejón y Navas, 2007). Pero también vienen asociados a algunas enfermedades congénitas como la espina bífida, el síndrome de Turner, síndrome X frágil o síndrome de Williams.

Las DAM están delimitadas por los criterios de discrepancia, referente a un rendimiento matemático por debajo de lo normal según edad, curso y CI; de exclusión, centrado en un bajo rendimiento no derivado de déficit intelectual o sensorial, trastornos socioemocionales o situaciones de privación socio-cultural; y la persistencia, requiriendo una instrucción especial durante un tiempo prolongado como apoyo a la enseñanza en el aula ordinaria (Acosta y col., 2012).

Investigaciones confirman que los síndromes comentados comportan DAM. "La espina bífida (SB) es un defecto del tubo neural (...) que se asocia con una alta incidencia de la discapacidad en matemáticas" (English, Barnes, Taylor y Landry, 2011), según estudios de Mazzocco (2009) "las dificultades de aprendizaje matemático de las niñas con síndrome de Turner son frecuentes, significativas y persistentes". Murphy (2009) comenta que "la tasa de prevalencia de las discapacidades de aprendizaje matemático entre los niños con síndrome de X frágil (SFX) (...) es superior a la reportada en la

población general”, finalmente en referencia al síndrome de Williams “también se han reportado alteraciones graves en las matemáticas” (O’Hearn y Luna, 2009).

Partiendo de esta revisión se pretende reflexionar sobre las implicaciones de la existencia de estos síndromes para la definición de DAM en matemáticas y qué implicaciones prácticas tiene.

El objetivo de esta revisión es conocer los síndromes que comportan dificultades de aprendizaje en matemáticas como base para la mejora de las intervenciones prácticas que se puedan realizar posteriormente.

En el artículo de Rojas y colaboradores (2011) sobre la intervención didáctica como ayuda a los alumnos con discalculia, se ha comprobado que la de la metodología utilizada en sus investigaciones contribuye al progreso académico de los estudiantes de manera satisfactoria, ya que propiciaron procesos como el refuerzo de conceptos matemáticos, el aumento en la participación, la motivación y el interés por el trabajo en clase, lo que contribuyó al desarrollo interior de los alumnos haciéndolos capaces de enfrentarse a situaciones nuevas que demandaran, entre otras, habilidades matemáticas.

Estos mismos autores nos descubren que la metodología de trabajo cooperativo ayuda a la mejora del rendimiento de alumnos con discalculia, fomentando las relaciones sociales y en las que la desmotivación, distracción, miedo y timidez quedan de lado dando paso a la participación conjunta, la curiosidad y un clima dado al aprendizaje (Rojas y col., 2011).

Esta revisión y reflexión se puede entender como un paso previo a la intervención educativa, enfocada como parte de la prevención, al proporcionar información a docentes, padres y personal educativo podemos conseguir una educación de calidad centrada en partir de las necesidades de los alumnos para conocer qué ayudas podemos proporcionarles para conseguir un desarrollo óptimo de sus cualidades.

Partiendo de una mejor comprensión de las dificultades que pueden derivar de estos síndromes se podrán mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y realizar intervenciones individualizadas atendiendo así a la diversidad con la que cuentan las aulas hoy en día.

Es un factor de gran importancia la detección por lo que el conocimiento de los patrones de fenotipos conductuales de los diversos síndromes que conllevan las DAM nos ayudará a la atención temprana del alumnado, interviniendo desde el comienzo de su desarrollo y acompañándolo durante todo el camino, ya que cuanto mayor es la edad en la que se diagnostica al alumno mayores y en más cantidad serán las necesidades que tendrán y en la misma medida las ayudas que debemos ofrecerles para proporcionarles una educación personalizada, individualizada y de calidad.

Así pues artículos de investigación centrados en los diversos síndromes pueden ayudarnos al conocimiento de características generales como es el caso de SFX, este síndrome se presenta puntos débiles como déficits cognitivos a nivel cognitivo, problemas con la memoria verbal a corto plazo, memoria visoespacial, atención selectiva y dividida, inflexibilidad cognitiva, memoria de trabajo y dificultades en la resolución de problemas (Robles, 2011). Algunos de las conductas observables son similares a las dadas en niños autistas, como movimientos estereotipados, evitación de la mirada, intereses repetitivos o resistencia a los cambios, por lo que es necesario

realizar un diagnóstico clarificador y sin errores para poder centrar las ayudas en las verdaderas necesidades de los alumnos.

El síndrome de X Frágil es uno de los más abundantes después del Síndrome de Down, pero, por otro lado, el síndrome de Williams (WS) es una de las enfermedades considerada rara o infrecuente, al contrario que en el SFX el WS se da casi en exclusividad en niñas y de manera excepcional en niños, algunas de las características que nos puede ayudar al diagnóstico es la discrepancia entre la capacidad intelectual (retraso leve o moderado) y las notables habilidades lingüísticas, por encima de lo esperado según el CI y la edad cronológica, suelen presentar también problemas cardíacos, endocrinos, alteraciones del sueño, hiperacusia selectiva o alteraciones en la cognición selectiva (Puente y col. 2010).

En el caso de la Espina Bífida es una discapacidad congénita que al presentarse de manera física en la espalda de los neonatos es diagnóstico inmediato, las características que pueden presentarse con esta discapacidad son problemas de habla, derivados en dificultades en la lectura y escritura, y la interiorización de conceptos matemáticos. El 35% de los afectados presenta deficiencia cognitiva, en grado ligero en su mayoría, destacando dificultades en la percepción, atención, motricidad, memoria y manejo de números (Seibert, 2010).

Método

Las bases de datos utilizadas para esta investigación son Education Resources Information Center (ERIC) e ISI Web of Science. La búsqueda se ha realizado a través de palabras clave como "Mathematical Learning Disability", "Spina bifida", "Turner Syndrome", "Fragil X Syndrome", "Williams Syndrome", "Dyscalculia", "Acalculya", "Math Disabilites", "Arithmetic Disabilities", "Word Problem Learning Disabilities" y "Math Disorders".

Para tener datos actualizados de posibles investigaciones, resultados, en general, información actualizada intento que los artículos estén publicados en los últimos 5 años, desde el 2009, ya que es conocido que un artículo se escribe después de la investigación y que no se publica nada más terminarlo, la publicación del mismo puede llevar meses, por lo que, es posible que artículos publicados en los últimos años hayan sido ya refutados. Cabe señalar que, en ocasiones no se han encontrado artículos actuales por lo que nos hemos apoyado en otros publicados con anterioridad al año 2009 como artículos del 2001, 2003 o 2004.

A parte del año de publicación y de la detección de las palabras clave, la lectura de los abstracts de los artículos ayudan a escogerlos o descartarlos, ya que es posible que el título o las palabras clave sean los adecuados pero la investigación va por otras líneas de interés diferentes a la presente. La muestra desde la que parte la investigación es un criterio de exclusión muy importante, ya que los artículos que conforman la búsqueda deben ser con personas con DAM sin ningún otro tipo de trastorno asociado como trastorno por déficit de atención e hiperactividad, trastornos del espectro autista, trastornos del lenguaje, etc.

Para la lectura y profundización de los artículos se ha utilizado la aplicación MENDELEY, que nos permite la creación de bibliografía con diferentes normativas, en este caso la normativa APA (American Psychological Association), esta aplicación nos ayuda a remarcar puntos importantes, guardar los archivos ordenados por carpetas, compartir información con otros usuarios y crear grupos donde compartir documentos de interés común.

Resultados

Las enfermedades en las que se basa este artículo producen trastornos específicos en el desarrollo de los alumnos, de las cuales se derivan todo tipo de consultas por parte de padres, docentes, y demás personal relacionado con estos alumnos, y por lo que es necesario un diagnóstico acertado para poder llevar a cabo una intervención, intentando en todos los casos que se lleven a cabo desde la edad más temprana posible, personalizada y desde una perspectiva interdisciplinaria, pues todos sabemos que todas las asignaturas están relacionadas, pero en este caso, nos centramos en síndromes que afectan en mayor grado las competencias de las matemáticas, siendo estas trabajadas, principalmente, en la asignatura denominada con el mismo nombre.

- **Síndrome de X Frágil.** En primer lugar, cabe destacar el que Síndrome de X Frágil es la primera causa de discapacidad intelectual hereditaria, que se manifiesta en trastornos del lenguaje, conducta y aprendizaje. Hemos podido comprobar mediante el estudio de Ferrando-Lucas y Puente-Ferreras (2008) que el 60-70% de las personas afectadas por esta mutación completa tienen un cociente intelectual general dentro de la normalidad, pero el 100% de ellas presenta dificultades en las matemáticas sin olvidar que puede producir trastornos emocionales y los cuales también se tiene que tratar e intervenir. Según Murphy y Melissa (2009) las matemáticas son un área deficitaria en las personas con SXF caracterizada por un perfil de desafíos en los conceptos numéricos, como el conteo, o el conocimiento de los números. La comprensión de este perfil relacionado con las capacidades matemáticas y la relación con las capacidades cognitivas es la que deja entrever las dificultades de aprendizaje de las matemáticas del alumnado con este trastorno.
- **Síndrome de Turner.** En lo relacionado con el Síndrome de Turner, el cual afecta a mujeres y niñas, son frecuentes las alteraciones neuropsicológicas que le acompañan determinando un perfil cognitivo característico. El conocimiento de estas características definitorias promueve una mejora en la calidad de vida de los pacientes actuando desde una intervención precoz y procurando una orientación adecuada a las familias y las propias alumnas. Es conocido que el ST parte de una disfunción cerebral que afecta tanto al aprendizaje escolar como a la personalidad, lo que repercute en su comportamiento y en las relaciones sociales, por lo que no debemos olvidar la importancia de la educación emocional. En el capítulo de Puga (2004) confirmamos que el cociente intelectual de alumnas afectadas por ST se encuentra en un nivel medio bajo comparado con el resto del alumnado. Los déficits que se derivan son en el área espacial, el razonamiento, la rapidez en el trabajo, la memoria y la atención y dentro del lenguaje, en mayor medida las habilidades aritméticas, todas estas dificultades están implicadas en el comienzo de la escolaridad afectando a la lectoescritura y al cálculo, el cual nos atañe, y en edades superiores en matemáticas, física o química, estas dos últimas materias se basan en conceptos matemáticos complejos. Sin embargo, López Siguero (2012) comenta que el rendimiento de estas alumnas no se ve afectado, ya que a pesar de que tienen dificultades en el área de matemáticas, entre otras, su rendimiento no se ve afectado ya que se compensa con una mayor responsabilidad de sus tareas escolares y capacidad de trabajo, aunque sigue siendo recomendable un apoyo adicional en cuanto a las materias escolares y las emociones.
- **Espina Bífida | Hidrocefalia.** En el caso de la espina bífida viene de la mano con la hidrocefalia puesto que casi el 80% de los bebés con espina bífida presenta a su vez este trastorno que está producido por una acumulación excesiva de líquido cefalorraquídeo en el cerebro provocando una dilatación

anormal de los ventrículos cerebrales. Si bien, el conocimiento de las características de cada uno de los síndromes es de gran importancia para el diagnóstico e intervención, cabe decir que según los datos publicados en Octubre del 2012 por la Organización Mundial de la Salud, hasta un 70% de los casos se podrían prevenir con la ingesta de unas cantidades recomendadas de ácido fólico por parte de las madres durante el embarazo. (Titos y Peiró, 2013). Así pues, dada la gran relación que se da entre estos dos trastornos considero de gran interés añadir cuales son las principales dificultades de aprendizaje por parte del alumnado con hidrocefalia, las cuales se añadirán a las que expondremos más adelante relacionadas con la espina bífida. Estos alumnos pueden presentar dificultad en las habilidades verbales, perceptivas, motoras o sociales, en la memoria, atención, capacidad de organización o problemas emocionales, pero en este caso, nos centraremos en aquellas dificultades a nivel matemático que pueden presentar y que se dan al comienzo de los razonamientos abstractos como el álgebra o geometría, debido a la escasez de habilidad para el razonamiento abstracto y la dificultad para la orientación espacial respectivamente.

- **Espina Bífida.** Centrándonos en la espina bífida, las dificultades en el procesamiento matemático de estos alumnos se hace visibles desde la educación infantil, en los que estos alumnos no tienen bien desarrollada la comprensión de correspondencia de los números, son menos hábiles en contar de memoria y tienen dificultades en la comprensión de las cantidades. Las habilidades motrices y visuales pueden contribuir de manera significativa a la mejora de las habilidades matemáticas a través de tareas de destreza motora fina, como la colocación de pequeñas clavijas en una ranura, que están directamente relacionadas con los conceptos de conteo y habilidad viso-espacial relacionada con la comparación de cantidades en la que presentan dificultades (English et al., 2011). Estos hallazgos sugieren que las dificultades del procesamiento matemáticos del alumnado con espina bífida pueden ser intervenidas desde edades tempranas, los autores suscitan que estas tareas de intervención pueden desarrollarse también en diferentes edades basándose en diferentes competencias cognitivas y desde diversas habilidades motrices.
- **Síndrome de Williams.** El último de los síndromes que tratamos en este artículo es el Síndrome de Williams, el cual en el perfil cognitivo, el que atañe a la labor educativa, se caracteriza por presentar un retraso mental con un cociente intelectual entre 40 y 70, siendo esta una de las características definitorias del SW (Puente, 2010). Estos resultados intelectuales vienen acompañados de dificultades en la motricidad, tanto gruesa como fina, aspectos emocionales y conductuales, tales como, hiperactividad, escasa concentración, impulsividad y comportamiento perseverante similar a los alumnos con espectro autista, todas estas características, aun sin centrarse en las habilidades matemáticas están continuamente relacionadas con éste y las demás áreas. Las dificultades matemáticas más destacables se producen en la cognición espacial. Las dificultades en las habilidades viso-espaciales, numéricas y de solución de problemas que padecen estos alumnos son añadidas a dificultades motoras por lo que la intervención a nivel psicopedagógico es ineludible. Ambas habilidades, matemática y motora, se pueden trabajar de manera conjunta, al igual que lo propuesto por English (2011) con los alumnos con Espina Bífida. Puente (2010) propone intervenciones relacionadas con las rutinas similares a los utilizados con trastornos como Espectro Autista o Síndrome de Rett, ya que los alumnos con SW atienden mejor a tareas con componentes sociales incluyendo habilidades verbales expresivas, por el contrario, las tareas manipulativas se ven afectadas por los problemas de atención si estas exigen un grado de complejidad organizativa.

Discusión y Conclusiones

En cuanto a las características que los diferentes síndromes presentan cabe destacar las dificultades en los conceptos numéricos, el conteo y conocimiento de los números en el caso de Síndrome de X frágil. En cuanto al Síndrome de Turner remarcamos el razonamiento, la velocidad en el trabajo, la memoria y la atención. En lo referente a la hidrocefalia son en el álgebra, la geometría, los razonamientos abstractos, la memoria, organización y atención en las que se observan mayor dificultad. La comprensión, memoria y comprensión de cantidades son las características que definen las dificultades en las habilidades matemáticas de las personas con Espina Bífida y por último, en cuanto a el Síndrome de Williams, la concentración y la impulsividad caracterizan a el alumnado que presenta afectado por dicho síndrome.

Se puede comprobar con este pequeño resumen que capacidades como la memoria o la atención están presentes en la mayoría de los síndromes mencionados los que nos hace reflexionar sobre la posibilidad de un origen más biológico de lo que se ha venido pensando hasta el momento. Estos resultados buscan ser un apoyo para un ajuste en la intervención.

El objetivo perseguido durante toda la investigación ha sido crear un foco de conocimiento que sirviera como base para el desarrollo de futuras intervenciones, en alumnos con los síndromes estudiados. Con el fin de contribuir en que las acciones que se definan para cada uno de los posibles casos, tenga un sustento teórico que permita una delimitación de las dificultades y necesidades los síndromes comportan, sin olvidar que cada uno de los casos conlleva unas características individuales que a su vez son de gran importancia en el tratamiento.

Ferrando-Lucas y Puente-Ferreras (2008) concluyen con el objetivo que persigue esta investigación, que el mejor conocimiento del síndrome deriva en una detección de las características, lo que facilitará un diagnóstico temprano y la posibilidad de una intervención adecuada y a la mayor brevedad posible. En este caso, estos autores se centran en el SXF pero esta idea se puede extrapolar al resto de síndromes, estén o no relacionados con la matemáticas, no cabe duda que en todas las áreas de la educación es necesaria la ayuda a todo tipo de alumnado siendo conocedores de las características, intereses y necesidades de cada uno de ellos, para poder desarrollar una educación individualizada y de calidad.

No hay que olvidar la importancia del diagnóstico precoz, en el cual sería conveniente un estudio neuropsicológico como parte habitual en los programas de atención temprana para la mejora y enriquecimiento de su inteligencia, ya que la plasticidad cerebral es inversamente proporcional a la edad. El diagnóstico precoz es un eslabón clave para la cadena a la que llamamos proceso de enseñanza-aprendizaje, en la cual se encuentran el resto de eslabones, la intervención y la educación para todos, todos ellos necesarios para conseguir el objetivo común, una educación inclusiva, individualizada y de calidad.

Como docentes debemos ser conscientes que tenemos la obligación de crear ambientes con condiciones óptimas para que se desarrolle el aprendizaje, y guiar a todos los alumnos, orientándoles en todo momento para que sean capaces de alcanzar con éxito todos los objetivos y tareas propuestas. Cabe destacar que la respuesta educativa, hacia cualquier trastornos o necesidad educativa, que presente o no diversidad funcional, sean cuales sean las características personales, debe estar sustentada en la interacción y colaboración entre escuela y familia, ya que es desde

esta manera de actuar desde la cual conseguiremos una educación integral en todos los ámbitos de la vida del alumno.

"La diversidad es una característica de la naturaleza humana, por lo que en el campo educativo, no encontraremos dos alumnos que sean iguales". (Titos y Peiró, 2013)

De acuerdo con la cita de Titos y Peiró (2013), en las aulas nos encontramos con multitud de alumnos, cada cual con sus características personales y familiares que lo hacen diferente de sus compañeros, no solo existe la diversidad cognitiva, en la cual se ha centrado este artículo, si no que existen a su vez diversidad cultural y social que afecta de igual manera el aprendizaje del alumnado y que por tanto no hay que dejar de lado.

Es de gran importancia ser conscientes de que todos los síndromes y trastornos comentados son definatorios para las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, pero existen dificultades en dichas habilidades de los cuales no tenemos la causa médica claramente diagnosticada y que hacen de su diagnóstico una labor de gran complejidad para los docentes.

Dificultades como la discalculia pueden ser trastornos sin causas médicas previas lo que la hace más invisible a las dificultades comentadas en este artículo, y por ello igual o más importante es

su diagnóstico prematuro y una intervención adecuada a las características que cada alumno presenta. Además de las dificultades matemáticas que pueden presentar todos los trastornos mencionados, no hay que olvidar que estas pueden ir acompañadas de otros factores que dificulten aún más su educación como puede ser problemas visuales o dificultades motoras, entre otros.

Finalmente, considero de gran importancia la intervención, desde el total conocimiento de las características expuestas anteriormente, de todos y cada uno de los alumnos que por diversas causas puedan necesitar un apoyo educativo extra, por lo que nos aventuramos a dejar varios principios básicos que pueden servir de guía para poder realizar una intervención fructífera y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de todo el alumnado:

- Plantear objetivos útiles y alcanzables.
- Utilizar materiales facilitadores.
- Establecer ritmos de trabajo adecuados a las posibilidades de cada alumno/a.
- Utilizar estrategias metodológicas adecuadas.

Estos principios básicos deben ir acompañados de estrategias metodológicas como, entre otras:

- Reforzar los mensajes orales con gestos y signos.
- Proporcionar una enseñanza asistida para la manipulación en los casos con dificultad en las habilidades motoras, y retirar progresivamente la ayuda.
- Comenzar las evaluaciones con tareas en las que el éxito esté asegurado.
- Utilizar refuerzos sociales positivos para afianzar el aprendizaje y mejorar la confianza en sí mismos.

Estas son estrategias y principios básicos que pueden ser utilizados con alumnos de características diferentes pero que son de gran utilidad para reforzar conceptos clave

de la educación emocional, como la autonomía personal, autoconcepto, autoestima y aprendizaje.

El estudio ha estado limitado ya que los trastornos y síndromes comentados vienen envueltos en diferentes dificultades de aprendizaje, no solo matemáticas, por lo que los problemas en las habilidades matemáticas están influidas por determinantes externos como dificultades en el lenguaje, la memoria, la motricidad y/o las emociones. Así pues, no debemos intervenirlas de manera aislada, pues, en educación todas las habilidades están interrelacionadas, y desde una perspectiva interdisciplinar las mejoras que se consigan serán para el desarrollo conjunto del alumnado.

Consideramos de gran importancia estas líneas de investigación ya que facilitan las tareas de diagnóstico y a su vez promueven intervenciones tempranas, partiendo de modelos de características definitorias que pueden ser de gran ayuda para todo tipo de docentes, desde tutores de aula, los cuales son los encargados de detectar las necesidades, a personal de gabinete psicopedagógico los cuales serán los que decidirán si las necesidades son parte o no de trastorno o dificultades de aprendizaje que necesiten un diagnóstico clarificador desde el que partir para una intervención fructífera.

Referencias bibliográficas

- Acosta, G., Miranda, A. Fernández, M.I., Colomer, C. y Tárraga, R. (2012). Evolución del funcionamiento ejecutivo en alumnos con y sin dificultades de aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos. Un estudio longitudinal. En J. Navarro, M.T. Fernández, F.J. Soto y F. Tortosa (Coords.). *Respuestas flexibles en contextos educativos diversos*. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo.
<http://diversidad.murciaeduca.es/publicaciones/dea2012/docs/gacosta.pdf>
- Bafalluy, M., & Pérez, E. (2014). Aportaciones de la neurociencia al aprendizaje de las habilidades numéricas. *Revista de Neurología*, 58(2), 69–76.
- English, L.H., Barnes, M. A., Taylor, H.B., & Landry, S.H. (2011). Mathematical Development in Spina Bifida. *National Institutes of Health*, 15(1), 28–34.
- Ferrando-Lucas, M.T., y Puente-Ferreras, A. (2008). Niñas con síndrome X frágil: un modelo para los trastornos específicos del desarrollo. *Revista de Neurología*, 46 (1), 17–19.
- López Siguero, J.P. (Coord.) (2012). Síndrome de Turner. *Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición*. Madrid: Novo Nordisk.
http://www.seep.es/infopaciente/libro_sindrome_de_turner.pdf
- Mazzocco, M. (2009). Mathematical learning disability in girls with Turner syndrome: a challenge to defining MLD and its subtypes. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 15(1), 35–44.
- Murphy, M.M. (2009). A review of mathematical learning disabilities in children with fragile X syndrome. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 15(1), 21–7.

- O'Hearn, K., & Luna, B. (2009). Mathematical skills in Williams syndrome: insight into the importance of underlying representations. *Developmental Disabilities Research Reviews*, 15(1), 11–20.
- Puente Ferreras, A., Fernández Lozano, MP., Alvarado Izquierdo, JM., y Jiménez Rodríguez, V. (2010). Síndrome Williams: Una enfermedad rara con sintomatología contradictoria. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 43, 217–228.
- Puga González, B. (2004). Información y apoyo psicológico a la paciente con síndrome de Turner. In *Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición*. Documento en web: <http://www.seep.es/privado/documentos/publicaciones/2003ST/Cap12.pdf>
- Robles Bello, MA. (2011). Un caso de síndrome X Frágil y su intervención desde la Atención Infantil Temprana. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 9(25), 1333–1352.
- Rojas Suarez, AC., Contreras Hernández, AP., y Arévalo Duarte, MA. (2011). Intervención didáctica para promover el aprendizaje de las matemáticas en niños con discalculia. *Revista de La Universidad Francisco De Paula Santander*, 2(2), 5–13.
- Seibert, T., Oliveira, C., Morenos, L., Aguilar, RM., y Muñoz, V. (2010). Conceptos lógico-matemáticos en la Enseñanza Primaria en un niño con Espina Bífida y Síndrome de Arnold Chiari. *Números, Revista Didáctica de Las Matemáticas*, 73, 41–61.
- Titos, E., & Peiró, N. (2013). Estudio de las características básicas de la hidrocefalia en la infancia y adolescencia. *Revista Internacional de Audición y Lenguaje, Logopedia, Apoyo a la Integración y Multiculturalidad*, 3(1b), 44–51.