

Análisis de las dificultades de aprendizaje en las matemáticas en la población estudiantil

Analysis of learning difficulties in mathematics in the student population

Carlos Alberto Zapata Jiménez^{1*} Lizeth Lorena Muñoz Villarreal²

Resumen

Este artículo pretende hacer un bosquejo de lo que son las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas (DAM), y sus causas. Analizar todo el marco teórico que rodea la explicación de las DAM, de manera que se tengan los elementos suficientes que ayuden a la población estudiantil y profesoral en Urabá, a entender porque la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en nuestro medio, está rodeada de dificultades, mitos y todo tipo de problemas; además de encontrarse percepciones en el estudiante como: ansiedad, intranquilidad, frustración, aversión, actitudes negativas hacia la escuela, etc. El propósito de este artículo es de hacer referencia a algunos tipos de dificultades de aprendizaje de las matemáticas que pueden estar presentando en los diferentes centros educativos de la zona de Urabá. La sigla (DAM), hace referencia a aquellos alumnos que contando con una inteligencia normal, muestran bajo rendimiento en las actividades escolares de matemáticas; además de abordar aquellas temáticas importantes que están involucradas en su explicación como son: la evolución del concepto de dificultades de aprendizaje de las matemáticas, criterios para la delimitación de las DAM, las dificultades de aprendizaje de las matemáticas, su relación con otras dificultades de aprendizaje, y sus diferentes perspectivas.

Palabras claves: Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas (DAM), discalculia, acalculia, trastorno estructural, agnosia digital.

Summary

This article intends to make an outline of what are the difficulties in learning mathematics (MAD), and its causes. Analyze all the theoretical framework surrounding the explanation of the MAD, so that there are enough elements to help the student population and teachers in Urabá, to understand why the teaching and learning of mathematics in our environment, is surrounded by difficulties, myths and all kinds of problems; In addition to finding perceptions in the student such as: anxiety, restlessness, frustration, aversion, negative attitudes toward school, etc. The purpose of this article is to refer to some types of learning difficulties in mathematics that may be presented in different schools in the Urabá area. The acronym (DAM), refers to those students who have a normal intelligence, show low performance in school math activities; besides addressing those important issues that are involved in its explanation such as: the evolution of the concept of learning difficulties of mathematics, criteria for the delimitation of the MAD, the learning difficulties of mathematics, its relationship with other learning difficulties, and its different perspectives.

Key words: Difficulties in the learning of mathematics (DAM), dyscalculia, acalculia, structural disorder, digital agnosia

¹ Complejo Tecnológico Agroindustrial, Pecuario y Turístico – SENA. Apartadó – Antioquia. Red Agrícola. Semillero de Investigación SIAGROTEC. Tel 57 (54) 8280072 IP 44222. CP: 05785. E-mail: profecarloszapata@gmail.com.

² Complejo Tecnológico Agroindustrial Pecuario y Turístico – SENA. Apartadó – Antioquia. Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación– Sennova. Grupo de Investigación ABIBE. Tel 57 (54) 8280072 IP 44222. llmunozv@sena.edu.co

*Autor para correspondencia. Tel +574 4309121. Correo electrónico: llmunozv@sena.edu.co

Introducción

El objetivo de la enseñanza de las matemáticas no es sólo que los niños aprendan las tradicionales cuatro reglas aritméticas, las unidades de medida y unas nociones geométricas, sino su principal finalidad es que puedan resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana; situación que es importante en el caso de los niños, jóvenes con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas (DAM). Para comprender la naturaleza de las dificultades es necesario conocer cuáles son los conceptos y habilidades matemáticas básicas, cómo se adquieren y qué procesos cognitivos subyacen a la ejecución matemática

Evolución del concepto de dificultades de aprendizaje de las matemáticas.

El término dificultades de aprendizaje en las matemáticas (DAM) es un término en el que destacan connotaciones de tipo pedagógico en un intento de alejar de su referente, matices neurológicos.

(Gerstmann, 1924), sugirió que la acalculia estaba determinada por un daño neurológico en la región parieto-occipital izquierda, señalando además que era el síndrome Gerstmann, junto con la agnosia digital, la ausencia de diferenciación entre derecha-izquierda y la disgrafia. Distinguió entre acalculia primaria y acalculia secundaria. La primaria la definió como un trastorno puro del cálculo sin afectación alguna del lenguaje o razonamiento mientras que la secundaria llevaba asociadas otras alteraciones verbales, espacio-temporales o de razonamiento.

El término discalculia definido por (Kosc, 1974) se refiere a un trastorno estructural de habilidades matemáticas que se ha originado por un trastorno genético o congénito de aquellas partes del cerebro que constituyen el substrato anatómico-fisiológico directo de la maduración de las habilidades matemáticas adecuadas para la edad, sin una afectación simultánea de las funciones mentales generales.

Los defensores de la perspectiva neurológica recomiendan que la evaluación del niño con dificultades en la adquisición de conocimientos propios del dominio matemático sea llevada a cabo por un equipo multidisciplinar entre cuyos miembros ocupe un lugar importante el neurólogo. Considerar que la principal causa de las dificultades de

aprendizaje en matemáticas sean las perturbaciones neurológicas es para algunos autores una cuestión polémica. (Coles, Means, 1986) propone una teoría interactiva en la que defiende que las DA (dificultad de aprendizaje) tienen una base experiencial. Su teoría subraya la importancia de los factores actitudinales y motivacionales, destacando que en ocasiones una ligera DA, acaba afectando al auto concepto, la autoestima, las atribuciones motivacionales, el interés por la tarea, lo que repercutirá en una disminución de la competencia del sujeto y en un aumento significativo de su dificultad en esa materia.

Desde el enfoque psicopedagógico se asume que, en el diagnóstico de una DAM, hay que tener en cuenta criterios tales como: poseer un nivel medio de inteligencia, mostrar un rendimiento académico en tareas matemáticas significativamente inferior al esperado según la edad y sobre todo por debajo del nivel de funcionamiento intelectual del estudiante; y que las desventajas mostradas en el aprendizaje no sean debidas a discapacidades motoras, perceptivas o trastornos generalizados del desarrollo.

Criterios para la delimitación de las DAM.

(Kirk, 1963) acuñó por primera vez el término de “Dificultades de Aprendizaje”. El concepto ha ido evolucionando en un intento por establecer criterios que operativamente permitan discernir con claridad a qué hace referencia. Se destacan los criterios de discrepancia, que hacen referencia a la disparidad entre el rendimiento académico real y el esperado y también se detiene en analizar los desniveles mostrados por el niño en el desarrollo de las funciones psicológicas lingüísticas. Acá nos detenemos a formular la primera pregunta que puede ser pertinente para la zona de Urabá: ¿Será que, en la zona de Urabá, las dificultades de aprendizaje hacen referencia mayormente a problemas como:

- Criterios de exclusión: de las dificultades de aprendizaje deben ser excluidos aquellos problemas para el aprendizaje debidos a deficiencias visuales o auditivas, problemas emocionales o retraso mental. También deben ser excluidos aquellos niños que no han tenido oportunidades para aprender puesto que podrían hacerlo normalmente si se les diera oportunidad.
- Criterio de atención especializada: se trata de niños que no pueden beneficiarse de la instrucción convencional pero tampoco están indicadas para ellos las aulas de educación especial.



Así, podríamos definir discalculias como aquellas dificultades específicas del aprendizaje del cálculo (DAC) que muestran estudiantes de inteligencia normal que acuden con regularidad a la escuela. Los fracasos en el aprendizaje de las matemáticas pueden deberse a la utilización errónea de los números, al desconocimiento de los algoritmos necesarios para llevar a cabo una operación aritmética.

Las DAM pueden ser entendidas como una entidad clínica, donde las dificultades para el cálculo serían una consecuencia de esa afectación; o como un trastorno específico del cálculo. Pero en general se entiende como un trastorno parcial de la capacidad para manejar símbolos aritméticos y hacer cálculos matemáticos.

La aplicación de estos criterios lleva a cometer errores al identificar a estudiantes DAM. Uno es asumir que las escuelas proporcionan una instrucción adecuada. En segundo lugar, el sistema de selección sobre las bases del rendimiento es excesivamente amplio. Por último, no debemos olvidar que en una dificultad de aprendizaje hay que considerar aspectos relativos a su duración, tipo y grado de gravedad.

Las dificultades de aprendizaje de las matemáticas y su relación con otras dificultades de aprendizaje.

Uno de los principales tópicos de investigación en el campo de las dificultades de aprendizaje ha sido la búsqueda de patrones diferenciales o subgrupos. Las habilidades cognitivas complejas tales como calcular, el lenguaje, la lectura, suponen una actividad integrada de muchos sistemas cerebrales lo que explicaría que se vea afectada más de una función.

Algunos investigadores han realizado numerosos intentos por subdividir a los niños con dificultades de aprendizaje en grupos homogéneos. En el trabajo pionero de (Johnson y Myklebust, 1967) se identificaron los subtipos clásicos de verbal y no verbal. Posteriormente (Siegel, 1994) y (Coles, 1986) han extendido y refinado la conceptualización inicial de Johnson y Myklebust proponiendo un esquema de clasificación de los niños con DA en tres tipos:

- Dificultades en lectura (DAL): dificultad para reconocer palabras, leer sílabas, asociar sonidos con letras y procesar y producir lenguaje, déficits en memoria en tareas que implican lenguaje y números.
- Dificultades en aritmética y trabajo escrito (DAM): bajas puntuaciones en test de escritura y

aritmética, problemas de memoria a corto plazo, dificultades en la coordinación motora, dificultades en el trabajo escrito y aprendizaje de horarios.

- Trastorno por déficit atencional (TDA): atención y concentración, impulsividad, dificultades frecuentes con sus compañeros y conducta social inmadura.

Si atendemos al rendimiento escolar, los niños con DAM obtienen peores resultados que los niños con DAL en material no verbal y en medidas de procesamiento viso-perceptivo. (Shafir y Siegel 1994), al comparar los tres subgrupos entre sí y con un grupo de rendimiento normal obtuvieron los siguientes resultados: Cada uno de los grupos difería significativamente de los demás en test de lectura, memoria y otras medidas cognitivas. Tanto los niños con DAM como los DAML mostraban déficit en el procesamiento fonológico, vocabulario y memoria a corto plazo.

Los niños con DAM y el grupo normal actuaban de forma similar en lectura de sílabas sin sentido y procesamiento fonológico, pero los niños con DAM obtenían peores resultados en lectura de palabras y vocabulario:

En muchas tareas los niños con DAML obtuvieron peores puntuaciones que los restantes grupos. Los niños con DAM y los niños con DAML obtuvieron peores puntuaciones que los niños con DAL y los normales en una tarea viso espacial.

Perspectivas de estudio.

Surgen varias, entre ellas:

- Perspectiva neurológica: El enfoque neurológico sostiene que a la base de las dificultades en las matemáticas existe un déficit o disfunción más o menos contable a nivel neurológico. En los primeros trabajos en torno al tema se hablaba de “discalculia” en una derivación de “acalculia” o ceguera para los números.

(Lewanolowsky y Stadelmann, 1908), propusieron en su primer trabajo que la región occipital izquierda como el “centro de las facultades aritméticas”. Estos fueron seguidos por Berger quien, en 1926, distinguió entre acalculia primaria y acalculia secundaria. Hecaen, Angelerques y Houillier

(Hecaen, H., Angelerques, T., & Houillier, S., 1961), propusieron una organización tripartita basada en mecanismos neuropsicológicos subyacentes a cada tipo:

Tipo 1. Acalculia resultante de alexia y agrafia para los números en la que el paciente es incapaz de escribir o leer el número necesario para realizar el cálculo.

Tipo 2. Acalculia de tipo espacial: asociada con organización espacial dañada de números tales como incorrectas alineaciones de los dígitos.

Tipo 3. Anaritmética: consiste en una incapacidad para llevar a cabo procedimientos aritméticos a pesar de tener intactas las habilidades viso-espaciales y las capacidades para leer y escribir números.

Unos de los pioneros de esta perspectiva fueron (Cohen, 1961, 1971) quien propuso que las DAM formaban parte de una disfunción lingüística más general producida por una falta de coordinación de diversos sistemas neurológicos complejos. (Luria, 1977) demostró la existencia de dificultades para manejar símbolos numéricos asociadas a lesiones en determinadas áreas cerebrales. (Kosc, 1974) desarrolló una clasificación que integraba seis subtipos de discalculia, que podrían ocurrir de forma aislada o en combinación:

- Discalculia verbal: dificultades en nombrar las cantidades matemáticas, los números, los términos, los símbolos y las relaciones.
- Discalculia practognóstica: dificultades para enumerar, comparar, manipular objetos matemáticamente.
- Discalculia léxica: dificultades en la lectura de símbolos matemáticos.
- Discalculia gráfica: dificultades en la escritura de símbolos matemáticos.
- Discalculia ideognóstica: dificultades en hacer operaciones mentales y en la comprensión de conceptos matemáticos.
- Discalculia operacional: dificultades en la ejecución de operaciones y cálculos numéricos.

Uno de los aspectos más investigados desde esta perspectiva es el de la lateralización cerebral de los trastornos en las matemáticas.

Otros autores han argumentado que la discalculia se asocia a déficit en el funcionamiento viso-espacial regulado por los lóbulos parietales. Como resumen de esta línea de trabajo y de su proyección de futuro podríamos señalar que:

- Las dificultades de aprendizaje son la manifestación de déficit básico de tipo neuropsicológico.
- Los subtipos de dificultades de aprendizaje pueden conducirnos a las dificultades en el funcionamiento académico y psicosocial.

La perspectiva neurológica sobre los DAM ha recibido una serie de críticas que se focalizan en:

- No se fundamenta en una teoría sólida sobre la competencia matemática, por lo que se utilizan tareas inadecuadas en la evaluación.

Los estudios de esta línea suelen carecer de controles experimentales y no poseen el rigor metodológico suficiente para poder establecer conclusiones serias. Se muestra poco fructífera porque no aporta información relativa a la cantidad de procesos cognitivos defectuosos que constituyen causas inmediatas del bajo rendimiento.

Perspectiva del desarrollo

Las teorías del desarrollo más recientes defienden que éste tiene lugar en un contexto del que es insoluble en un intento por superar la influencia piagetiana que otorgaba un papel secundario a dicho contexto. En este sentido, la estimulación que recibe el niño en las primeras etapas de su vida puede ser decisiva de cara a evitar o favorecer el desarrollo de trastornos tales como la dificultad para el aprendizaje de las matemáticas. Una de las principales representantes de esta perspectiva es la teoría de (Karmiloff-Smith, 1992), que realiza una reformulación de la teoría de (Fodor, 1986) quien defiende que la mente posee una arquitectura con especificaciones innatas denominadas “módulos”. Estos módulos genéticamente especificados tienen propósitos y funcionamientos.

Es necesario desarrollar métodos sistemáticos de análisis y evaluación de la instrucción en el aula y



examinar en el contexto las posibles causas del bajo rendimiento del niño. Desde esta perspectiva se enfatiza el análisis de la comprensión individual del niño de los principales tópicos matemáticos intentando dar respuesta a una serie de cuestiones. Uno de los métodos utilizados desde esta perspectiva es el basado en el concepto de zona de desarrollo próximo de (Vygotsky ,1979); según el cual la cantidad de ayuda que el estudiante necesita es una estimación de su eficacia de aprendizaje en ese dominio. El evaluador continúa ayudando al estudiante hasta que es capaz de resolver problemas de forma independiente.

Perspectiva educativa

Desde este enfoque se enfatiza la importancia de los factores de tipo educativo en el desarrollo de las DAM subrayando el papel del currículum y la instrucción. Los temas más analizados son la calidad de los textos y materiales, y la respuesta a la diversidad de alumnos existente en el aula. Hay estudios realizados por (Miller y Mercer ,1977) revelan que, en los niveles básicos, los programas comercializados se utilizan frecuentemente como guía de instrucción. Incluyen un conjunto secuencial de libros que se acompañan con cuadernos de trabajo en los cuales se hayan incluidos los criterios para promocionar al siguiente libro. Llegar a dominar una habilidad con este sistema es improbable porque las nuevas habilidades se introducen rápidamente con objeto de “avanzar en el libro”.

Los investigadores han dedicado en los últimos años grandes esfuerzos intentando identificar las mejores prácticas instruccionales para los estudiantes con DAM. Se han llevado a cabo tres grandes estudios dirigidos a aislar los componentes básicos que deben incorporarse en el diseño instruccional de las aulas regulares en las que haya estudiantes con DAM. El primero fue llevado a cabo por (Mastropieri, Scruggs y Shiah, 1991), los cuales encuentran 30 estudios de técnicas instruccionales validadas para enseñar a estudiantes DAM.

El segundo, realizado por (Mercer y Miller ,1992) encontró los mismos componentes que el anterior identificando algunos componentes adicionales tales como autorizar el progreso del estudiante, enseñar las habilidades matemáticas hasta que se dominan y entrenar en generalización.

Por último, (Dixon y Gibson, 1994), hicieron una síntesis a partir de los trabajos seis directrices para seleccionar el currículo de matemáticas:

- Ideas importantes.
- Estrategias explícitas aplicables a gran número de problemas.
- Andamiaje (apoyo).
- Integración estratégica.
- Considerar el conocimiento informal.
- Prácticas de revisión.

Perspectiva del procesamiento de la información

Según esta perspectiva, si conocemos los procesos mentales que se emplean para efectuar una operación o las estructuras intelectuales que debe poseer el alumno para llevarla a cabo podremos comprender mejor dónde y porqué comete errores. El objetivo consiste en comprender y explicar lo que hace el aprendiz.

Como complemento a la perspectiva del procesamiento de la información, las llamadas teorías del procesamiento en paralelo (PDP) sostienen que hay que sustituir la metáfora del ordenador, por la del cerebro con sus conexiones neuronales (Rumelhart, McClelland y el grupo PDP; 1992). Estos teóricos afirman que el procesamiento de la información se realiza mediante un gran número de unidades que interactúan entre sí, ya que están conectadas formando una red caracterizada por el grado de activación general producido por la entrada de la señal y por la fuerza de conexión entre cada una de las unidades.

Un rasgo muy importante de este modelo, llamado conexionista, es que además de las unidades de entrada y salida que conectan con el medio, se defiende la existencia de unidades ocultas que son las que llevan el peso del trabajo cognitivo del sistema. Como afirman (García Madruga y Lacasa ,1997), las teorías conexionistas se adaptan plenamente a la explicación de los fenómenos evolutivos. Desde este enfoque; el aprendizaje consiste en:

- El establecimiento de nuevas redes de conexión entre las unidades.

- El desarrollo, es la secuencia de tales redes de conexión.

Tipos de dificultades relacionadas con los procesos del desarrollo cognitivo y la estructuración de la experiencia matemática.

El aprendizaje de las habilidades matemáticas pasa por un largo proceso que es preciso tener en cuenta y que ha sido abordado por enfoques diversos, siendo el más representativo el de Piaget y sus colaboradores. La comprensión de las DAM exige conocer con claridad los procesos y pasos en el desarrollo y aprendizaje de las matemáticas. En ese desarrollo se pone de manifiesto que los conocimientos matemáticos son interdependientes y presentan una estructura fuertemente jerárquica en sus contenidos que se organizan en función de su naturaleza deductiva y de una lógica. Los aprendizajes matemáticos constituyen una cadena en la que cada conocimiento va enlazado con los anteriores, de acuerdo con un proceder lógico. No siempre la lógica de la disciplina, que estructura la secuenciación de los contenidos, se corresponde con la lógica del alumno que aprende.

El nivel de dificultad de los contenidos no sólo viene marcado por las características del propio contenido matemático, sino también por las características psicológicas y cognitivas de los alumnos. Las dificultades iniciales en este aprendizaje pueden llevar a dificultades posteriores aún mayores. Durante el proceso de enseñanza-aprendizaje van apareciendo dificultades que unas veces son consecuencias de aprendizajes anteriores mal asimilados y otras de las exigencias que van surgiendo de los nuevos aprendizajes.

En el estudio de las DAM, los autores coinciden en seguir dos grandes planteamientos con repercusiones importantes en lo que se refiere al diagnóstico de estos niños. Por una parte, se intenta comprobar si los alumnos con DAM difieren en cuanto a los conceptos, habilidades y ejecuciones de los de sus compañeros de igual y/o menor edad sin dificultades de aprendizaje, y, por otra, se trata de determinar si los niños con DAM alcanzan el conocimiento matemático de una manera cualitativamente diferente a los que no presentan dificultades, o si adquieren dicho conocimiento del mismo modo, pero a un ritmo más lento.

Dificultades en la adquisición de las nociones básicas y principios numéricos.

Son muchas las investigaciones que indican que las primeras dificultades surgen durante la adquisición de las nociones básicas y principios numéricos que son imprescindibles para la comprensión del número y constituyen la base de toda la actividad matemática, como son la **conservación, orden estable, clasificación, seriación, correspondencia, valor cardinal, irrelevancia del orden, reversibilidad**, etc. El niño adquiere estas nociones jugando y manipulando los objetos de su entorno a una edad que oscila entre los 5 y los 7 años. Pero no todos los niños adquieren estas nociones en este periodo. Cuando la mayoría de los niños ya han alcanzado el periodo de las operaciones concretas, los que presentan un nivel mental bajo están más tiempo ligados a sus percepciones con un pensamiento intuitivo propio del periodo preoperatorio. Con estos niños se hace imprescindible alargar el periodo de la práctica manipulativa acorde con el ritmo característico de cada uno. A este tipo de niños les cuesta más pasar del plano de la acción al de la representación mental de las operaciones. Una consecuencia de estas dificultades es que, si estas nociones no se adquieren y dominan eficazmente, ello conlleva repercusiones negativas a lo largo de la escolaridad. Por ello, todo profesor antes de comenzar con la enseñanza de la numeración y las operaciones debe asegurarse de que todos los alumnos han integrado y comprendido estas nociones básicas.

Dificultades relacionadas con las habilidades de numeración y cálculo.

El autor (Geary, 1993) distingue tres tipos:

- Dificultades para representar y recuperar los hechos numéricos de la memoria. Los niños que presentan este tipo de problemas muestran grandes dificultades en el aprendizaje y en la automatización de los hechos numéricos.
- Dificultades con los procedimientos de solución. Las manifestaciones de este déficit incluyen el uso de procedimientos aritméticos evolutivamente inmaduros, retrasos en la adquisición de conceptos básicos de procedimiento y una falta de precisión al ejecutar los procedimientos del cálculo.



- Déficit en la representación espacial y en la interpretación de la información numérica. Los niños con este déficit tienden a mostrar dificultades a la hora de leer los signos aritméticos, en alinear los números en problemas aritméticos multi dígito y en comprender el valor posicional de los números.

A la dificultad de la comprensión del sistema de numeración se añade la de la escritura de los números. Los niños que tienen déficits viso espaciales o desarrollo madurativo pueden presentar escritura de números en espejo, cambiar la dirección en la escritura de las cantidades haciéndolo de derecha a izquierda, o en la grafía de los números la realizan de abajo a arriba.

En cuanto a la práctica de las cuatro operaciones básicas, se puede considerar dos cuestiones:

- Respecto a la comprensión del significado de las operaciones.

Respecto a la mecánica de las operaciones, el niño tiene que comprender una serie de reglas que le resultarán tanto más difíciles cuanto menos interiorizadas tengan las nociones anteriores, y que se refieren:

- A la estructuración espacial de cada operación. En cada una de las cuatro operaciones hay que disponer las cantidades de una determinada forma, siguiendo unas pautas fijas.
 - Los automatismos para llegar al resultado. Se refieren al aprendizaje y dominio de las tablas con la atención y memoria que esto supone, sobre todo, para la tabla de multiplicar. En la suma no suelen presentarse dificultades. Empiezan cuando se pasa de 10. En la multiplicación pasa algo parecido, ya que se trata de varias sumas sucesivas.

Dificultades en la resolución de problemas.

La interpretación de los problemas requiere una serie de habilidades lingüísticas que implican la comprensión y asimilación de un conjunto de conceptos y procesos relacionados con la simbolización, representación, aplicación de reglas generales, traducción de unos lenguajes a otros.

El bajo rendimiento de los alumnos con DAM está más relacionado con su incapacidad para comprender, representar los problemas y seleccionar las operaciones adecuadas, que con los errores de ejecución.

Las dificultades de traducción se producen no sólo entre la acción y la simbolización, sino también entre ésta y el lenguaje verbal. Además, la traducción entre el lenguaje natural y el matemático tampoco es directa, sino que exige una comprensión de las relaciones establecidas en los problemas formulados con palabras. El texto de un problema matemático se procesa en pasos ascendentes, identificando lo que los expertos denominan las asignaciones, relaciones y preguntas. Estos pasos sobrepasan los límites de la simple comprensión del lenguaje empleado, ya que es necesaria una interpretación matemática. En cada uno de estos pasos puede estar el origen de algunas dificultades específicas al estar implicados en ellos diversos factores relacionados con los siguientes parámetros:

- Procesos de comprensión. El sujeto ha de asegurarse de que las preguntas del problema son las mismas que él entiende. El primer obstáculo para la comprensión del problema puede ser de vocabulario y la terminología utilizada. A la comprensión de los problemas numéricos se llega de forma gradual. En este proceso influyen sobre todo el tipo de expresión, las formas y estructura el enunciado del problema.
- Análisis del problema: representación matemática específica. El procesamiento lingüístico no es suficiente para dar solución al problema. Es necesario una estrategia para identificar lo que se sabe y lo que se debe descubrir. Para ello debe realizar una representación matemática específica, en la construcción de esta representación, muchos alumnos, aunque no tengan dificultades en cuanto al significado de cada frase, sin embargo, no comprenden el sentido global del problema. Son incapaces de realizar una ordenación lógica de las partes del mismo.
- Estas dificultades son más frecuentes en aquellos alumnos que presentan déficits viso espaciales y los que tienen una desorganización o falta de estructuración mental. Hay un tipo de problemas especialmente difícil para estos niños con dificultades espacio-temporales, es el de

los móviles, ya que en ellos lo esencial es precisamente la combinación de dos variables: espacio y tiempo.

Bibliografía

- Berger, H. (1926). Heber rechstorungen beiherderkrankengen des grosshirns. Arch Psychiatr Nerven, 1926; 78: 238-263 Recuperado el 06 de septiembre de: www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-logo/12_acalculia.pdf
- Cohen, R. (1961): "Dyscalculia". Archives of Neurology, 4, 79-85. Recuperado de: http://www.imserso.es/InterPresent2/groups/imserso/documents/binario/21017_alteralzheimer.pdf
- Cole, M. Y B. Means (1986), Cognición y pensamiento, Paidós, Buenos Aires, 1986.
- Dickson, L.; Brown, M. y Gibson, O. (1991) El aprendizaje de las matemáticas, Barcelona, Editorial Labor, S.A., Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Fodor, J. (1986): La modularidad de la mente. Madrid: Morata Recuperado de: http://eprints.ucm.es/5553/1/REVISTA_DEA%C3%91O.pdf
- Geary, D. C. (1993). Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological and genetic components. Psychological Bulletin, 114, 345-362. Recuperado de: http://neurociencias.udea.edu.co/revista/PDF/REVNEURO_vol11_num1_12.pdf
- Gerstmann, J. (1924). Fingeragnosie: eine umschriebene störung der orientierung am eigenenkörper. Wiener Klinische Wochenschrift, 37, 1.010-1.012. Recuperado de: <http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/1294/1/INCIDENCIA%20DE%20LA%20DISCALCULIA%20EN%20LOS%20PROCESOS.pdf>
- Hecaen, H., Algelergues, T., & Houiller, S. (1961). Les variétés cliniques des acalculies au cours des lésions retrorolandiques. Revue Neurologique, 105, 85-103. Recuperado de: <http://link.springer.com/content/pdf/bbm%3A978-1-4899-1453-8%2F1.pdf>
- Johnson, Myklebust en González-Piende, J.A., Núñez, J. (1998). Dificultades del aprendizaje escolar, Pirámide, Madrid, P. 46. Recuperado de: www.uruguayeduca.edu.uy/.../Dificultades%20del%20aprendizaje%20pers
- Siegel, L.S. (1994) Working memory and reading: A life-span perspective.
- Karmiloff-Smith. (1992). Más allá de la modularidad. Madrid. Alianza (cap.2). Recuperado de: http://www.uam.es/personal_pdi/psicologia/jlopezto/Apuntes/Adquisicion_Desarrollo
- Kirk, S. (1963). Behavioral diagnosis and remediation of learning disabilities, en Proceedings of the conference on exploration into the problems on the perceptually handicapped child, first annual meeting, vol. 1, Chicago, 6 de abril de 1963. Recuperado de: <http://www.juntadeandalucia.es/educacion/portal/com/bin/Contenidos/PSE/orientacion/atencion/diversidad/orientacion/Publicacion/completa/DA/1162897391155>
- Kosc, L. (1974). Developmental Dyscalculia. Journal of learning disabilities, 7, (164-167). Recuperado el 02 de septiembre de 2013 de: www2.fe.ccoo.es/Andalucía/docu/p5sd7235.pdf
- Lacasa y García M. (1997). Concepciones teóricas en psicología evolutiva (I). contexto y desarrollo. En A. Corral, F.



- Gutiérrez y P. Herranz (Eds.), *Psicología Evolutiva*. Tomo 1. Madrid: UNED. Recuperado de: http://www.um.es/analesps/v18/v18_1/07-18_1.pdf
- Lewandowsky, M., y Stadelmann, E. (1908). "Über einen bemerkenswerter Fall von Hirnblutung und Über Rechestorungen bei Herderkrankung des Gehirns", *Journal Psycho. Neurol.* 11, 249-265. Recuperado de <http://www.imsero.es/InterPresent2/groups/imsero/documents/binario/21017alteralzheimer.pdf>
- Luria, A. R. (1977). *Las funciones corticales superiores del hombre*. Moscú: Universidad Estatal de Moscú. Recuperado de: http://neuropsicolatina.org/index.php/Neuropsicologia_Latinoamericana/article/viewFile/118/108
- Mastropieri, M.A.; Scrugs, T.E.; Shiah, S. (1991). Mathematics instruction for learning disabled student: A review research. *Learning Disabilities Research and Practice*, 6: 89-98. Recuperado de: <http://www.biblioteca.uma.es/bbldoc/tesisuma/16275718.pdf>
- Mercer, C.D.; Miller, S.P. (1992). Teaching students with learning problem in math to acquire, understand, and apply basic math facts. *Remedial and Special Education*, 13(3): 19-35, 61. Recuperado de: <http://www.biblioteca.uma.es/bbldoc/tesisuma/16275718.pdf>
- Miller, S.P. y Mercer, C.D. (1997). Educational aspects of, mathematics disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 30, 48-56. Recuperado de: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/10232/tarraga.pdf?sequence=1>
- Coles, G.S. (1978). The Learning –disabilities test battery: Empirical and social issues. *Harvard Educational Review*, 48,313-340. Recuperado de : www.espaciologopedico.com/articulos/articulos2.php?Id_articulo=299
- Rumelhart, D.E., McClelland, J.L.& el grupo PDP. (1992). *Introducción al procesamiento distribuido en paralelo*. Madrid. Alianza. Recuperado de: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2683153.pdf>
- Shafir, U., Siegel. (1990). Learning disability inferential skills and post failure reflectivity. *Journal of Learning Disabilities*,23,506517. Recuperadode:http://www.espaciologopedico.com/articulos/articulos2.php?Id_articulo=299.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2013). "Instituto pedagógico Rafael Escobar Lara ". *Origen y manifestaciones de las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas*. Maracay, Venezuela: El autor. Recuperado el 07 de septiembre de, de: <http://www.slideshare.net/solmargonzalez/clase-4676508>
- Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Buenos Aires: Grijalbo. Recuperado de: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/19544/1/articulo5-13-6.pdf>.