

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
ESCUELA DE POSGRADO
UNIDAD DE POSGRADO DE LA
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



**Discalculia y su relación con la comprensión matemática en alumnos del
sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa
"Octavio Pereira Sánchez" distrito de Shapaja - 2016**

**Tesis para optar el grado académico de Maestro en Ciencias de la Educación
con mención en Psicopedagogía**

AUTOR :

Anna Melva Torres Fernández

ASESOR :

Lic. Dr. Jans Ramírez Rojas

Tarapoto - Perú

2019



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE

EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



Discalculia y su relación con la comprensión matemática en alumnos del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016

**Tesis para optar el grado académico de Maestro en Ciencias de la Educación
con mención en Psicopedagogía**

AUTOR:

Ana Melva Torres Fernández

ASESOR:

Lic. Dr. Jans Ramírez Rojas

Tarapoto – Perú

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE

EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



**Discalculia y su relación con la comprensión matemática en alumnos del
sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa
“Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016**

**Tesis para optar el grado académico de Maestro en Ciencias de la Educación
con mención en Psicopedagogía**

AUTOR:

Ana Melva Torres Fernández

ASESOR

Lic. Dr. Jans Ramírez Rojas

Tarapoto – Perú

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE

EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

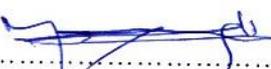


**Discalculia y su relación con la comprensión matemática en alumnos del
sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa
“Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016**

AUTOR:

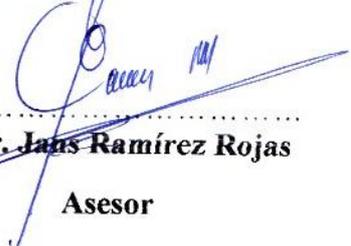
Ana Melva Torres Fernández

Sustentada y aprobada el 08 de agosto de 2019, por el siguiente Jurado:


.....
Lic. M.Sc. Marco Armando Gálvez Díaz
Presidente


.....
Lic. Dra. Rocio Rosario de la Cruz Parinango
Secretaria


.....
Lic. M. Sc. Mercedes Vilchez Ordoñez
Miembro


.....
Lic. Dr. Jans Ramírez Rojas
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO

ESCUELA DE POSGRADO

UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE

EDUCACIÓN Y HUMANIDADES

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



**Discalculia y su relación con la comprensión matemática en alumnos del
sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa
“Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016**

**La suscrita declara que el presente trabajo de tesis es original, en su contenido
y forma.**

.....
Br. Ana Melva Torres Fernández

Ejecutora

.....
Lic. Dr. Jans Ramirez Rojas

Asesor

Declaratoria de autenticidad

Ana Melva Torres Fernández, identificada con DNI N° 01147265 egresada de la Escuela de Posgrado, Programa de Maestría en Ciencias de la Educación con mención en Psicopedagogía de la Universidad Nacional de San Martín, con la tesis titulada: **Discalculia y su relación con la comprensión matemática en alumnos del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016**

Declaro bajo Juramento:

1. La Tesis presentada es de mi autoría.
2. La redacción se ha realizado, teniendo en cuenta las citas y referencias bibliográficas para las fuentes de consulta.
3. La información plasmada en esta tesis, no fue autoplagiada.
4. Los datos en los resultados son reales, no fueron alterados, ni copiados; por lo tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumo la responsabilidad y las posibles consecuencias de mi accionar deriven, sometiéndome a las normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Tarapoto 08 de agosto de 2019.



Br. Ana Melva Torres Fernández

DNI N° 01147265



Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis.

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres: <i>Torres Fernandez Ana Melva</i>	
Código de alumno :	Teléfono: <i>941819139</i>
Correo electrónico : <i>anitofo@hotmail.com</i>	DNI: <i>01247265</i>

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de: <i>Educación y Humanidades</i>
Programa de: <i>Maestría en Ciencias de la Educación</i>

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo de investigación	<input type="checkbox"/>
Trabajo de suficiencia profesional	<input type="checkbox"/>		

4. Datos del Trabajo de investigación

Título: <i>Dislexia y su relación con la comprensión matemática en alumnos del sexto grado de educación primaria de la Institución Educativa "Octavio Pérez Sánchez" distrito de Shapaja - 2016.</i>
Año de publicación: <i>2019</i>

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	<input checked="" type="checkbox"/>	Embargo	<input type="checkbox"/>
Acceso restringido **	<input type="checkbox"/>		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

--

6. Originalidad del archivo digital.

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12º del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI **“Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA”**.


.....
Firma del Autor

8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM – T.

Fecha de recepción del documento:

12 / 12 / 2019



.....
Firma del Responsable de Repositorio
Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso
Abierto de la UNSM – T.

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

** **Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

Dedicatoria

Con todo el cariño y el amor que tengo a mis queridos padres **Salatíel Torres Paz** y **María Beatriz Fernández Briones**; así como a mi esposo **Armando Chota Salas** por brindarme el apoyo en cada momento de mi vida,. Del mismo modo a mi querido hijo, **Nestor Kaled Torres Torres** que es la motivación e inspiración constante en cada momento de mi vida.

Ana Melva

Agradecimiento

A Dios por permitirme estar presente en este acontecimiento de mucha importante para mi vida y por darme la vida, la salud y capacidad intelectual por haber culminado satisfactoriamente esta investigación.

Al Director, docentes, APAFA y niños y niñas del Sexto Grado “A” y “B” de la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” del distrito de Shapaja; por brindarme las facilidades y condiciones necesarias para el desarrollo y culminación de la presente investigación.

A los Docentes de la Unidad de Pos – Grado de la Facultad de Educación y Humanidades de la Universidad Nacional de San Martín, por su contribución como facilitadores del conocimiento, en el afán de brindarme los instrumentos necesarios para cimentar mi profesión.

Al Dr. Jans Ramírez, Asesor de la presente investigación por su apoyo incondicional, de la cual estoy infinitamente agradecida y de manera general a todos cuanto aportaron con la información requerida para la culminación de la investigación. Muchas Gracias.

Ana Melva

Índice

Pág

Dedicatoria.....	vii
Agradecimiento.....	viii
Índice general.....	ix
Índice de tablas.....	xii
Índice de gráficos.....	xiii
Resumen.....	xiv
Abstract.....	xv
 Introducción.....	 1

CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Antecedentes de la investigación.....	5
1.2 Bases teóricas.....	8
1.2.1. Dificultades Específicas de Aprendizaje.....	8
1.2.1.1. Aspectos conceptuales de las Dificultades Específicas.....	8
1.2.1.2. Caracterización de la Dificultad Específica de Aprendizaje...	10
1.2.1.3. Causas de las Dificultades Específicas de Aprendizaje.....	12
1.2.1.4. Diagnóstico Psicopedagógico de la DA.....	14
1.2.2. Dificultades Específicas de Aprendizaje de Matemática.....	15
1.2.2.1. Dificultad en el aprendizaje del Cálculo: La discalculia.....	18
1.2.3. Desarrollo del Pensamiento Matemático en los niños y niñas.....	22
1.2.3.1. Factores de riesgo en el desarrollo matemático.....	23
1.2.4. La discalculia.....	24
1.2.4.1. Discalculia del desarrollo.....	25
1.2.4.2. Origen de la discalculia.....	27
1.2.4.3. Causas de la discalculia.....	27
1.2.4.4. Síntomas de la Discalculia.....	28
1.2.4.5. Habilidades que van a ser afectadas por la discalculia.....	29
1.2.4.6. Diagnóstico de la discalculia en los estudiantes.....	30
1.2.4.7. Deficiencias matemáticas en la Discalculia.....	33
1.2.4.8. Discalculia su asociación con otras dificultades específicas	35
1.2.4.9. La Discalculia como un problema específico del sentido numérico.....	37

1.2.4.10. Etiología de la Discalculia.....	41
1.2.4.11. Entender los números y otras dificultades.....	41
1.2.5. Tratamiento de las Dificultades Específicas de Aprendizaje de la discalculia.....	42
1.2.6. Comprensión Matemática.....	43
1.2.6.1. Conceptualización de la Comprensión Matemática.....	45
1.2.7. La matemática en el aula centrado en la Comprensión Matemática.....	46
1.2.8. Programa de habilidades de Comprensión Matemática.....	48
1.2.9. Aprendizaje de la matemática.....	49
1.2.9.1. Conceptualización de aprendizaje.....	49
1.2.9.2. Aprendizaje de representaciones y de conceptos en la matemática.....	52
1.2.10. La resolución de problemas como tarea básica del Área de Matemáticas.....	53
1.2.11. La resolución de problemas matemáticos como elemento facilitador de los procesos cognitivos del pensamiento.....	53
1.2.12. Bases teóricas que fundamentan la investigación.....	54
1.3. Definición de términos básicos.....	58

CAPÍTULO II: METODOS Y MATERIALES

2.1. Sistema de variables.....	60
2.2.1. Variable V1: La discalculia.....	60
2.1.2. Variable V2: Comprensión Matemática.....	60
2.1.3. Operacionalización de las Variables.....	61
2.2. Tipo y nivel de Investigación.....	63
2.2.1 Tipo de Investigación.....	63
2.2.2. Nivel de Investigación.....	63
2.3. Diseño de la investigación.....	63
2.4. Población y Muestra.....	64
2.4.1. Población.....	64
2.4.2. Muestra.....	64
2.4.3. Tipo de muestreo.....	65
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	65
2.5.1. Técnica recolección de datos.....	65

2.5.2.	Instrumento de recolección de datos.....	65
2.6.	Técnicas de procesamiento y análisis de resultados.....	65
2.6.1.	Técnicas de procesamientos de Datos.....	65
2.6.2.	Análisis de datos.....	66
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		
3.1	Resultados.....	69
3.2.	Discusión.....	75
CONCLUSIONES.....		77
RECOMENDACIONES.....		78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		79
ANEXOS.....		82
Anexo 1	Protocolo de la Investigación.....	83
Anexo 2	Solicitud validación del Instrumento al experto N°1.....	85
Anexo 3	Identificación del Experto N° 1.....	86
Anexo 4	Instrumento con la Variable V1 validado por el Experto N° 1.....	87
Anexo 5	Instrumento con la Variable V2 validado por el Experto N° 1.....	89
Anexo 6	Solicitud validación del Instrumento al experto N°2.....	91
Anexo 7	Identificación del Experto N° 2.....	92
Anexo 8	Instrumento con la Variable V1 validado por el Experto N° 2.....	93
Anexo 9	Instrumento con la Variable V2 validado por el Experto N° 2.....	95
Anexo 10	Identificación del Experto N° 3.....	97
Anexo 11	Instrumento con la Variable V1 validado por el Experto N° 3.....	98
Anexo 12	Instrumento con la Variable V2 validado por el Experto N° 3.....	100
Anexo 13	Instrumento aplicado para medir la Variable V1 y V2.....	102
Anexo 14	Constancia de aplicación del instrumento.....	105
Anexo 15	Iconografía.....	106

Índice de Tablas

		Pág
Tabla 1	Nivel Factor Cognitivo y su relación con la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016.....	69
Tabla 2	Nivel Factor Emocional y su relación con la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016.....	70
Tabla 3	Nivel Factor Educativo y su relación con la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016.....	72
Tabla 4	La Dificultad Especifica de Aprendizaje de la Discalculia y la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016.....	73

Índice de gráficos

Gráfico 1	Nivel Factor Cognitivo y su relación con la Comprensión Matemática en los niños y niñas del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016.....	70
Gráfico 2	Nivel Factor Emocional y su relación con la Comprensión Matemática en los niños y niñas del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016.....	71
Gráfico 3	Nivel Factor Educativo y su relación con la Comprensión Matemática en los niños y niñas del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016.....	73
Gráfico 4	La Dificultad Específica de Aprendizaje de la Discalculia y la Comprensión Matemática en los niños y niñas del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016.....	74

Resumen

El presente estudio de investigación tiene como objetivo: Determinar el nivel de relación existente entre la Discalculia y la Comprensión Matemática en los niños y niñas del Sexto Grado de Educación Primaria de la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016. Dicha investigación corresponde al Tipo. Básico, Nivel: Descriptivo y Diseño: Descriptivo Correlacional. La población muestral estuvo conformada por 44 estudiantes del Sexto Grado “A” y “B” del Nivel de Educación Primaria. La técnica muestral utilizada fue la No Probabilística. El instrumento utilizado para recoger la información sobre la “*Discalculia*” tuvo 3 dimensiones: Factor Cognitivo, Factor Emocional y Factor Educativo con un total 16 ítems. Para la medición de la información sobre la “*Comprensión Matemática*”, el instrumento tuvo 2 dimensiones en estudio: Dificultades de Cálculo y la Resolución de Problemas con un total de 16 ítems. Producto de la investigación, se llegó a las siguientes conclusiones: a. Posee una correlación positiva considerable, con un nivel satisfactorio. b. El Factor Emocional posee una correlación positiva considerable, con un nivel satisfactorio. c. El Factor Educativo posee una correlación positiva media, es decir un nivel de bueno. d. Existe una relación significativa entre Dificultad Específica de Aprendizaje de la Discalculia con referencia a la Comprensión Matemática; es decir posee una correlación positiva media, es decir un nivel de bueno.

Palabra clave: Dificultad, específica, discalculia, Comprensión, matemática.

Abstract

The objective of the following study was to: Determine the level of existing relation between the Discalculia and the Mathematical Comprehension in the children and girls of the Sixth Degree of Primary Education of the Educational Institution "Octavio Pereira Sanchez" Shapaja district - 2016. The above mentioned investigation corresponds to the Type. Basic, Level: Descriptive and I Design: Descriptive Correlacional. The sample population was shaped by 44 students of the Sixth Degree "A" and "B" of the Level of Primary Education. The sample used technology was it not probabilistic. The instrument used to gather the information about the "Discalculia" had 3 dimensions: Cognitive Factor, Emotional Factor and Educational Factor with a total 16 articles. For the measurement of the information about the "Mathematical Comprehension", the instrument had 2 dimensions in study: Difficulties of Calculation and the Resolution of Problems with a total of 16 articles. As a result of the investigation, the following conclusions were reached: a. It has a considerable positive correlation, with a satisfactory level. b. The Emotional Factor has a considerable positive correlation, with a satisfactory level. c. The Educational Factor has an average positive correlation, that is, a good level. d. There is a significant relationship between Specific Learning Difficulty of dysfunction with reference to Mathematical Understanding; that is, it has an average positive correlation that is a good level.

Keywords: Specific, disability, difficulty, mathematical, comprehension.



Introducción

La discalculia es una dificultad de aprendizaje que causa en los estudiantes serios problemas en el tratamiento con las matemáticas. No es tan conocida como la dislexia, pero algunos investigadores creen que es casi tan frecuente como la dislexia. Afortunadamente hay muchas maneras en la que los maestros pueden ayudar a su hijo. Ya sea mejorando sus habilidades matemáticas o fortaleciendo su autoestima. Otros niños entienden la lógica de las matemáticas pero no están seguros de cómo y cuándo aplicar su conocimiento para resolver los problemas. Estos impases hacen que los profesores muchas veces creen estrategias de enseñanza personalizada, pero sin ningún resultado alentador. Muchas veces se ven impotentes porque desconocen las causas. Este problema nos alentó y motivó indagar sobre este impase. Sin embargo podemos mencionar que un estudiante que no comprende la matemática, no podrá leer ni interpretar los problemas. Los resultados de los logros educativos en el área de Matemática, son aún desalentadores a nivel de estudiantes y de docentes. Lejos de indagar este problema, el Ministerio de Educación trata de soslayar el problema. Al parecer el régimen educativo no es consciente de la gravedad del caso. Del mismo modo, el docente a pesar de estar en constantes capacitaciones, no es consciente de emplear una metodología adecuada en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje, donde el niño y la niña puedan entender o interpretar un problema. En la mayoría de las Instituciones Educativas a nivel nacional, existe el problema de la Discalculia, eso hay que reconocer, porque al no hacerlo, se está encubriendo algo que está latente en las aulas y que afectan a la niñez educanda, mostrando un bajo rendimiento. A pesar que el docente posee apoyo profesional de personas indicadas (MED) y de los padres de familia, muchas veces justifica sus acciones pedagógicas argumentando que las condiciones alimentarias, nutricionales y socioculturales en el entorno de los alumnos que influyen en el rendimiento académico de los niños y niñas. Las Evaluaciones Censales a que son sometidos los estudiantes del Nivel de Educación Primaria en las áreas de Comunicación y Matemática, son los referentes fundamentales de cómo se desarrollan las actividades educativas en el aula empleando nuevos enfoques y metodologías apropiadas para dichas asignaturas.

La región San Martín, no es ajena a estos problemas educacionales que inquietan a la Comunidad Educativa. Desde el 2004 a la actualidad, el Ministerio de Educación ha dispuesto la capacitación, de a todos los profesores a nivel en los diferentes niveles de educación, con programas como: Plancap, Aprendes, Pronacap, Pela; esto se está realizando

hasta la actualidad a fin de mejorar la calidad educativa en las Instituciones Educativa. En la Provincia de San Martín, distrito de Shapaja, en la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” se pudo observar que los alumnos poseen dificultades de atención, formas de desarrollar los problemas matemáticos, errores en los resultados obtenidos. Además poseen problemas para comprender, deducir, medir, inferir, comparar, evocar cantidades, etc. Una vez identificado el problema nos motiva a indagar sobre la: Dificultad de Cálculo, la Resolución de Problemas y la Comprensión Matemática. Este problema conlleva a plantear hipotéticamente lo siguiente: ¿Cuál es el nivel de relación que existe, entre la Discalculia y la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016? Los propósitos que motivaron a desentrañar esta interrogante fueron:

Objetivo General.

Determinar la relación entre la Discalculia y la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016

Objetivos Específicos.

- Establecer la relación significativa entre el Nivel Cognitivo y la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016
- Determinar la relación significativa entre el Nivel Emocional y la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016
- Establecer la relación significativa entre la dimensión Educativo y la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016
- Establecer el nivel de relación entre la Discalculia y la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016

Además se planteó posibles argumentos hipotéticos, a fin de poder contrastar al concluir la investigación; tal es así que se proyectó la siguiente hipótesis de investigación y sus específicas, las cuales se formularon de la siguiente manera:

Hipótesis de investigación.

La Discalculia se encuentra en relación con la Comprensión Matemática en los estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016 en un nivel correlacionar directo.

Hipótesis específicas.

H₁: El componente cognitivo en los estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016, poseen una correlación positiva considerable, es decir un nivel satisfactorio.

H₂: El componente emocional en los estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016, poseen una correlación positiva considerable, es decir un nivel satisfactorio.

H₃: El componente Educativo en m del Sexto Grado de Educación Primaria de la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016, poseen una correlación positiva media, es decir un nivel de bueno.

H₄: La relación entre la Discalculia y la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016, poseen una correlación positiva media, es decir un nivel de bueno.

La sistematización de la presente investigación, está destacada, porque es un referente a tener en consideración en el estudio, análisis y reflexión del problema detectado; además proporcionan a las autoridades educativas, docentes, realizar actualizaciones sobre las metodologías adecuadas para la conducción del proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes que padecen de discalculia. El presente trabajo, posee un fundamento teórico muy interesante, en la cual para comprenderle mejor el tema investigado en toda su magnitud, se le ha sistematizado en 3 capítulos.

Capítulo I; Trata sobre la Revisión Bibliográfica; en donde se fundamenta los contenidos referenciales, las bases teorías que sostienen la investigación; así como el planteamiento y formulación del problema. El Capítulo II; Versa sobre los materiales y métodos empleados en la presente investigación, los análisis, procesamiento y presentación de los datos.

Capítulo III; Trata de los resultados de la investigación, interpretación de cuadros, tablas estadísticas; además de la discusión, conclusiones y recomendaciones. Por lo que es interesante indagar sus páginas, ya que algo novedoso guarda entre sus páginas.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Antecedentes

Las indagaciones y las revisiones bibliográficas relacionadas con el presente estudio, se anotan a continuación las opiniones y conclusiones al que han llegado los autores; lo cual evidencia que existen estudios en la cual se aborda la presente investigación.

Antecedentes internacionales.

a) Ayala Rogert, (2012), en el trabajo de investigación titulado: Conjunto de actividades para corregir y/o compensar las fallas o síntomas de la discalculia escolar en estudiantes con trastornos de la comunicación.

El autor destaca que el estudio de los fundamentos teóricos metodológicos nos permitieron abundar en la temática referente al proceso enseñanza- aprendizaje de la Matemática y las fallas o síntomas de la discalculia escolar en escolares de Segundo Grado con trastornos de la comunicación. Esto requiere de mayor profundización dada la poca existencia de investigaciones.

El diagnóstico realizado permitió constatar la presencia de fallas o síntomas de la discalculia escolar en estudiantes del Segundo Grado con trastornos de la comunicación por el escaso conocimiento de los docentes para la corrección y/o compensación de este trastorno específico del aprendizaje de la matemática.

Las actividades elaboradas se refieren a las fallas o síntomas de la discalculia escolar ofreciendo además variantes para su solución y observaciones relacionadas con los procesos de maduración afectada, en escolares de Segundo Grado con trastornos de la comunicación. Los especialistas ofrecieron criterios muy positivos en la validación de la propuesta. Además la aplicación del pre experimento se evidenció un salto cualitativo y cuantitativo en las dimensiones e indicadores de la investigación.

b) Bermeosolo, (2011), Psicólogo y autor del libro “Psicopedagogía de la diversidad en el aula”, aporta que “...la inmensa mayoría de los niños con problemas en matemática tienen dificultades en esa asignatura que obedecen a fallas de índole metodológica o a falta de motivación en la clase de matemática, pero no son discalcúlicos. La discalculia es un trastorno específico del desarrollo, de base biológica, que afecta seriamente el aprendizaje

de la matemática” Una vez que se tiene claro que el niño o niña tiene discalculia, lo más importante es preservar y cuidar su autoimagen, en todos los aspectos: a nivel escolar, al interior de la familia, entre los amigos, etc. Por lo tanto, los padres nunca deben centrar la atención en la dificultad que el niño tiene, porque si eso ocurre evidentemente va a aumentar de manera significativa el problema: él se va a sentir menoscabado en esa área de aprendizaje y en su capacidad de logro, y de esta manera un problema que estaba circunscrito sólo a la matemática se va a extender a otros ámbitos de su vida. Asimismo, los padres tienen que comprender que para que su hijo pueda superar la discalculia se requiere de una intervención profesional especializada, que no va a ser para toda la vida, sino sólo por un tiempo, el necesario para que pueda adquirir ciertas habilidades que le permitan seguir avanzando en forma normal en su escolaridad.

A nivel nacional.

c) Gómez, I. (2012), en su trabajo de investigación titulado “Los juegos de estrategia en el currículo de matemáticas”, llegó a la siguiente conclusión:

- Constatamos el cambio de actitud no solo mental sino también hacia la asignatura de Matemáticas que poco a poco se va produciendo en el alumnado al abordar los juegos. La valoración es positiva ya que sólo posibilita el aprendizaje de la resolución de problemas, sino que les lleva a una toma de conciencia de sus capacidades.

La misma autora en su trabajo de investigación titulado “Matemáticas y contexto. Enfoque y estrategias para el aula”, llegó a la siguiente conclusión:

- El trabajo de investigación nace de la reflexión desarrollada en torno a la búsqueda de propuestas alternativas para niños en etapa preescolar que fracasan en la matemática. La investigación que realizamos en la matemática fue una tesis doctoral sobre las influencias de los juegos en el conocimiento matemático de poblaciones de fracaso escolar con el contexto social.

A nivel local.

d) Vela Arista, (2009), en el trabajo de investigación titulada: “Estrategias de juegos matemáticos y su influencia en el pensamiento matemático de los niños y niñas de 4 años del Nivel Inicial en el área Lógico Matemático de la Institución Educativa n° 287 de la ciudad de Rioja, 2009 concluye lo siguiente:

- Los niños y niñas de la I.E N° 287 “del distrito de Rioja, de acuerdo al diagnóstico realizado, presentan dificultades en el nivel pensamiento matemático en lateralidad obtuvieron un promedio de 8.6, en el pre test del grupo experimental y un 9,8 en el grupo control; cual significa que tienen dificultades en el desarrollo del pensamiento matemático.
- Los pos niveles alcanzados son:
 - El uso adecuado del cálculo operacional, donde resolvió problemas que se le presentó en el aula y así tomar sus propias decisiones.
 - Aprendió a ordenar, calcular y entender un problema matemático que se le presentó, esto fue a través de juegos realizados en el aula o patio del jardín.
- Las dificultades en el desarrollo del pensamiento matemático son:
 - Falta de apoyo en casa para realizar el refuerzo de la clase dada.
 - Falta de material didáctico.
 - Poca atención de los niños para lograr un aprendizaje deseado.
- Los factores del carácter pedagógico del nivel de pensamiento matemático son:
 - Padres de Familia: A través de los padres los niños refuerzan los conocimientos que se da en el aula para enriquecer su aprendizaje.
 - Medios de comunicación: Los mediadores para un aprendizaje ya sea bueno o malo para los niños y niñas.
 - Profesores: Desarrollan las capacidades matemáticas a través de la enseñanza-aprendizaje a los niños y niñas o sea dan un conocimiento nuevo.
 - Niños (as): aprendieron a ordenar datos, calcular, entender las dimensiones de un problema, donde ellos a través de la elaboración de su hoja de aplicación representaron el problema, graficaron sus ideas, organizaron su pensamiento y por último lo sustentaron.
- La estrategia de juegos ha mejorado significativamente en el desarrollo del pensamiento matemático obteniendo un promedio de 18.0 en el post test del grupo experimental; siendo así en la escala de medición de Logro.
- La influencia de Estrategias Juegos en el desarrollo del Pensamiento Matemático, es superior en el post test ante la pre test; ya que 15 estudiantes del grupo experimental lograron un aprendizaje de 16-20 equivalente al 100%; en donde a través de ello nos damos cuenta que mientras se enseña “estrategias de juegos” el niño o niña entenderá y enriquecerá su pensamiento matemático.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Las Dificultades Específicas de Aprendizaje

El Departamento de Salud Mental de Niños y Adolescentes de la Universidad de Virginia (E.U.) lo define como un trastorno en una área Académica (lectura, matemáticas o expresión escrita). La capacidad del niño de progresar en el área académica específica, está por debajo de lo que se espera para un niño de su edad, nivel educativo y nivel de inteligencia. La dificultad experimentada por el niño es lo suficientemente grave para interferir con el progreso académico o las actividades normales apropiadas de su edad en la vida cotidiana. Los trastornos del aprendizaje algunas veces se denominan discapacidades del aprendizaje, o discapacidad específica para el aprendizaje. La mayoría de los niños que tienen trastornos del aprendizaje tienen una inteligencia normal.

1.2.1.1. Aspectos conceptuales de las Dificultades Específicas de Aprendizaje.

El orientador actúa desde diversos campos como: la orientación y la intervención psicopedagógica, los cuales se refieren a un conjunto de conocimientos, metodologías y principios teóricos que posibilitan la ejecución de acciones preventivas, correctivas o de apoyo, desde múltiples modelos, áreas y principios, dirigiéndose a diversos contextos. Dentro de las diversas áreas de intervención psicopedagógica, se ubica la orientación en procesos de enseñanza-aprendizaje, que ha centrado su atención en la adquisición de técnicas y estrategias de aprendizaje, desarrollo de estrategias metacognitivas y motivación. (Ramírez, Palacios y Henao, 2006).

Hablamos de Dificultades Específicas de Aprendizaje (DEA) en referencia a una serie de alteraciones neurobiológicas que conllevan una dificultad en la adquisición de la lectura, la escritura, el habla y/o las matemáticas, en la forma en que habitualmente se producen. Ello no quiere decir que, por otras vías diferentes y con mecanismos compensadores no puedan adquirir las destrezas y habilidades necesarias para desenvolverse en su entorno. Las dificultades específicas de aprendizaje, conforman el Tipo III de las dificultades en el aprendizaje. En ellas se incluyen las dificultades que en ocasiones los alumnos presentan para el aprendizaje de la lectura (de reconocimiento y de comprensión), de la escritura (de grafía y de composición) y de las matemáticas (de cálculo y de solución de problemas). (Romero Pérez y Lavine, 2004).

Se trata de problemas que, considerados desde la perspectiva de la persona que los presenta, son de una importancia –gravedad-moderadamente alta, por lo que, para su remisión, además del proceso de enseñanza regular, precisan intervención especializada y prolongada. Las afectaciones también moderadamente alta, si bien los procesos y funciones psiconeurológicos del alumno afectados no son dominantes ni impiden que puedan realizar otros aprendizajes. La duración de las dificultades es relativa: desde el punto de vista estrictamente psicopedagógico, si son detectadas a edades tempranas (cuando se inician los aprendizajes reglados de la lectura, la escritura y las matemáticas) y se aplican adaptaciones de recuperación con la adecuada dedicación, en un plazo no superior a tres cursos deberían remitir. Sin embargo, la experiencia muestra que bien porque la detección es muy tardía o bien porque no se interviene adecuadamente, lo cierto es que las dificultades específicas de aprendizaje suelen ir de modo progresivo haciéndose más difíciles de solucionar y, lo que a la postre resulta más grave, sus consecuencias sobre el resto de los aprendizajes escolares son cada vez más limitantes. Las Dificultades Específicas de Aprendizaje (DEA), es un término específico que se refiere a un grupo de trastornos que se manifiestan como dificultades significativas en la adquisición y uso de la “Lectura, Escritura, Cálculo y Razonamiento Matemáticos” (y aquellas otras tareas en las cuales estén implicadas las funciones psicológicas afectadas) (Romero Pérez y Lavine, 2004).

Las dificultades específicas de aprendizaje, pueden darse a lo largo de la vida, si bien mayoritariamente se presentan antes de la adolescencia y en el curso de procesos educativos intencionales de enseñanza y aprendizaje, formales e informales, escolares y no escolares, en los que interfieren o impiden el logro del aprendizaje que es el objetivo fundamental de dichos procesos. (Ramírez, Palacios y Henao, 2006).

Estos trastornos son intrínsecos al alumno que, no obstante, presenta un Cociente Intelectual (CI) medio, debidos presumiblemente a una alteración o disfunción neurológica que provoca retrasos en el desarrollo de funciones psicológicas (procesos perceptivos y psicolingüísticos, memoria de trabajo, estrategias de aprendizaje y metacognición) directamente implicados en el aprendizaje. Aunque las dificultades específicas de aprendizaje pueden ocurrir conjuntamente con otros trastornos (por ejemplo deficiencia sensorial, discapacidad intelectual, trastornos emocionales graves, trastornos por déficit de atención con hiperactividad) o con influencias extrínsecas (por ejemplo diferencias culturales, deficiencias educativas, instrucción inapropiada o insuficiente), no son el resultado de estos trastornos o influencias” (Romero Pérez y Lavine, 2004).

1.2.1.2. Caracterización de las Dificultades Específicas de Aprendizaje.

Las dificultades específicas en el aprendizaje se presentan como:

- a) Retrasos en el desarrollo neuropsicológico que afectan de modo predominante a áreas del hemisferio izquierdo que se ocupan del procesamiento verbal, áreas del hemisferio derecho que se encargan del procesamiento no verbal y áreas del lóbulo frontal y pre frontal que se ocupan del procesamiento ejecutivo, es decir, de funciones de control y coordinación.
- b) Estos retrasos condicionan el desarrollo de procesos, funciones y procedimientos perceptivos y psicológicos directamente implicados en aprendizajes básicos:

- **Procesos perceptivos y psicolingüísticos:**

- **Percepción de estímulos visuales y auditivos**, (y en su caso, táctiles); discriminación de estímulos relevantes (rasgos distintivos) e inhibición de estímulos irrelevantes para la tarea; todos procesos muy relacionados con la atención (tanto selectiva, como también sostenida y dividida).
- **Desarrollo fonológico**, (conocimientos y conciencia fonológica, habilidades de producción y segmentación de sonidos, y de mediación de habla).
- **Automatización de los procedimientos de identificación y reconocimiento de estímulos.**
- **Procedimientos de uso de la Memoria de Trabajo y de la Atención.**- Los alumnos con dificultades específicas de aprendizaje son menos hábiles tanto en el mantenimiento de las representaciones de los estímulos visuales y/o auditivos –letras, sílabas, palabras, números - en los almacenes verbal y no verbal, como en las tareas ejecutivas de coordinación de la información procedente de dichos almacenes y de éstos con la información ya guardada en la memoria de largo plazo.

Los alumnos con dificultades específicas de aprendizaje, no se caracterizan por una menor capacidad de almacenamiento en la memoria de trabajo o una menor capacidad de atención, sino por la ineficacia en su uso. La falta de habilidad que está ligada a un déficit en la aplicación de procedimientos adecuados para el mantenimiento de las representaciones, pero sobre todo está ligada a la no automatización de los procesos de identificación y reconocimiento de estímulos, de tal modo que si el alumno se ve obligado a invertir –es decir, atender- más tiempo del necesario en identificar y reconocer, por ejemplo, una letra, tendrá más oportunidades de olvidar alguna de las que ya había

reconocido antes (las representaciones de los estímulos identificados deben poder mantenerse activas en la memoria de trabajo hasta que son identificados los siguientes con los que van relacionados, por ejemplo en una sílaba o en una palabra). (Romero Pérez y Lavine, 2004).

En tanto se alcanza el nivel de identificación automatizada, los alumnos inexpertos o con DEA suelen ayudarse, por ejemplo en la lectura, señalando con el dedo o repitiendo una y otra vez lo identificado hasta que leen toda la palabra. La automatización de los procesos básicos (reconocer una letra, una sílaba, una palabra, un número, hacer la conversión grafema-fonema o fonema-grafema, aplicar un procedimiento sencillo de cálculo, etc.) implica rapidez y precisión, está muy relacionada con la práctica y, a medida que se alcanza, permite “liberar recursos cognitivos” para otras tareas (por ejemplo, comprender). Romero, (2004) en cuanto a las estrategias de aprendizaje, manifiesta que “los alumnos con Dificultades Específicas de Aprendizaje se caracterizan por su ineficiencia en el desarrollo espontáneo (de hecho, a estos alumnos se les conoce también “aprendedores inactivos” por sus dificultades para la elaboración activa, adaptada y espontánea de procedimientos, reglas, heurísticos mentales –estrategias- eficaces para el aprendizaje) y en la aplicación oportuna y eficaz de procedimientos que facilitan el aprendizaje. (Romero Pérez y Lavine, 2004).

Con la Metacognición, debemos puntualizar sobre:

- Saber sobre sí mismo y sobre la tarea, por tanto acerca de las exigencias de la tarea para su aprendizaje en términos de conocimientos (conocimientos previos), estrategias (procedimientos mentales eficaces) y de rapidez.
- Procedimientos ejecutivos de autorregulación y control; y en última instancia.
- Motivación, es decir, querer aprender (la experiencia repetida de fracasos no facilita, sino más bien debilita, el interés del alumno por el aprendizaje)

Sin embargo, cuando a los alumnos con dificultades específicas de aprendizaje se les enseñan estos procedimientos y cuándo son aplicables, los aprenden, alcanzando un grado de eficacia semejante al de los alumnos sin dificultades en el aprendizaje.

c) Estos retrasos se cifran entre dos y cuatro años con respecto a los alumnos sin dificultades.

Y en el ámbito escolar afectan al aprendizaje de:

- La lectura (descodificación y comprensión).
- La escritura (recuperación de las formas -de los grafemas y las palabras- y composición).
- Las matemáticas (cálculo -mental y escrito- y razonamiento matemático)

d) Los alumnos con dificultades específicas de aprendizaje “rinden por debajo de su capacidad”, a pesar de que sus “capacidades” intelectuales (C) son similares a las del resto de los alumnos sin dificultades. No se trata, por tanto, de un problema de bajo CI o de déficit de aptitudes generales. Sin embargo, dada la especificidad de los aprendizajes a los que afecta y la importancia de éstos para el resto del proceso educativo, la discrepancia – diferencia- del rendimiento escolar de los alumnos con estas dificultades con respecto al resto de sus compañeros es cada vez más acusada.

e) Habitualmente las dificultades específicas de aprendizaje no se detectan hasta el inicio de la Educación Primaria, por lo que suelen considerarse como problemas de la edad escolar, pero también se presentan en personas adultas. Para que sus consecuencias sobre el resto de los procesos de enseñanza y aprendizaje escolares no sean graves, deben de haber remitido - o estar en vías de remisión- a la edad de ocho años. De aquí la importancia de la detección a edades tempranas - durante la Educación Infantil- de indicadores de riesgo y de la conveniencia de diseños curriculares infantiles que se ocupen de modo preferente del desarrollo de los procesos y procedimientos psicológicos que por su implicación directa van a facilitar el aprendizaje de la lectura, la escritura y las matemáticas. (Romero Pérez y Lavine, 2004).

1.2.1.3. Causa de las Dificultades Específicas de Aprendizaje.

Los estudios mediante resonancias magnéticas, tomografía y otras nuevas técnicas de neuroimágenes (Galaburda, 1994) que desde mitad de la década de los años ochenta del siglo pasado, han permitido comprobar alteraciones en el funcionamiento cerebral de personas con DEA, que, de modo resumido, se concretan en:

a) **Retrasos evolutivo-funcionales del Hemisferio Izquierdo** que provocan demoras en el desarrollo de actividades implicadas en procesos psicolingüístico (funciones verbales, procesamiento unimodal, retención de códigos, conciencia fonológica; así como almacenamiento y aplicación estereotipada de sistemas de sobre aprendizaje). (Satz y Van Nostrand, 1973).

b) **Retrasos evolutivo-funcionales del Hemisferio Derecho** que provocan disfunciones en procesos relacionados con la organización viso-espacial (reconocimiento visual, orientación espacial, información visual y táctil, discriminación figura-fondo, organización no verbal, razonamiento no verbal, coordinación viso-manual,

procesamiento intermodal, integración de la información, manejo de información compleja y novedosa). Satz y Van Nostrand, (1973), manifiesta “Las funciones del hemisferio derecho son muy importantes en el tráfico de la información, en la relación con las circunstancias iniciales en las que ésta se produjo y para comprender el contexto”.

- c) **Retrasos evolutivo-funcionales del lóbulo frontal y el cortex pre – frontal:** Que provocan disfunciones en actividades relacionadas con el procesamiento de la información en la memoria de trabajo y con las funciones ejecutivas de planificación, organización, movimientos motores, inhibición conductual, y en general, todos los comportamientos que implican intencionalidad. (Mesulan, 1990).

Sin embargo, ninguna área, región o hemisferio, es responsable de aprendizajes tan específicos -y a la vez tan complejos- como la lectura, la escritura y las matemáticas, sino que cada hemisferio completan las funciones del otro, en el marco de un funcionamiento global, integrado y auto-organizado.

El cerebro se especializa para llevar a cabo con eficacia funciones que lo requieren (por ejemplo, la auto- matización en las actividades de identificación y reconocimiento), pero esas funciones forman parte de una red de trabajo general de todo el sistema cerebral que se encarga de integrar y distribuir la información -en un procedimiento interactivo ascendente y descendente, que procede de lo más simple a lo más complejo y viceversa- a través de múltiples áreas. Como se señala desde el modelo de Sistemas Auto-Organizados (Self – Organizing Systems), el funcionamiento cerebral no es el resultado de la mera adición de los funcionamientos individuales de las diferentes áreas, sino de una dinámica red de trabajo neurológico a gran escala que da lugar a las identidades personales, y que, a su vez, puede servir como agente causal de alteraciones locales. Las disfunciones específicas se transmitirían a otras áreas provocando alteraciones en el funcionamiento global de la red. Debido, por un lado, a la plasticidad del cerebro, que favorece la acomodación funcional cerebral y facilita que áreas no afectadas asuman actividades que no les son propias, y, por otro, al fenómeno conocido como sobre ocupación, por el cual la excesiva asunción de funciones ajenas, afecta a aquellas otras que sí son de su incumbencia. (Mesulan, 1990).

La sobre ocupación de un área, y el desbordamiento funcional sub siguiente, son consecuencia de disfunciones ocurridas en áreas distintas, que afectan al funcionamiento dinámico general. (Kelso, 1995).

Por ejemplo, disfunciones de base no verbal, propias de la actividad del hemisferio derecho, afectarían a las actividades de la función ejecutiva relacionadas con la memoria de trabajo (agenda viso-espacial, ejecutivo central), lo que provocaría desequilibrios en el funcionamiento general del sistema, que, finalmente, ocasionaría alteraciones de base lingüística. Desde esta perspectiva sistémica del funcionamiento cerebral todo está permanentemente en proceso, los cambios no son nunca lineales, la estabilidad radica en la propia dinámica y la conducta -y el aprendizaje- son procesos emergentes de sistemas neuronales conectados -entre sí y con la realidad- en una red de trabajo que se auto-organiza. (Mesulan, 1990).

d) Las Dificultades Específicas de Aprendizaje y su relación con otros trastornos, pero no son consecuencia de ellos. Es decir, que no son el resultado de deficiencias sensoriales, discapacidades intelectuales, trastornos emocionales graves o trastornos por déficit de atención con hiperactividad. Si bien estos trastornos suelen cursar con dificultades específicas en el aprendizaje. Así mismo, las dificultades específicas de aprendizaje no son provocadas por deficiencias educativas familiares, ni por instrucción escolar inapropiada o insuficiente, ni finalmente por diferencias de origen social, cultural o idiomático. (Romero Pérez y Lavine, 2004),

1.2.1.4. El diagnóstico psicopedagógico de la Dificultad de Aprendizaje.

Identificamos una dificultad de aprendizaje cuando un niño o niña tiene una discrepancia severa entre rendimiento y habilidad intelectual en una o más áreas: expresión oral, expresión escrita, comprensión oral, comprensión lectora, habilidades básicas de lectura, cálculo matemático, razonamiento matemático o escritura. (Ramírez, Palacios y Henao, 2006).

Previo al diagnóstico es necesario llevar a cabo los siguientes criterios:

- 1) Establecer los criterios de discrepancia entre rendimiento y capacidad intelectual. (un niño o niña con Dificultad de Atención (DA) posee un CI normal o sobre la media).
- 2) Criterios de exclusión o coexistencia de la DA con otros trastornos, tales como, retraso mental, deficiencias sensoriales, problemas conductuales, trastornos por déficit de atención e hiperactividad y competencias sociales.

Para diagnosticar es necesario realizar una batería de pruebas en base a la problemática que presenta el niño como las siguientes:

- a. Test Gestáltico Viso-motor de Bender.
 - b. Prueba Beery – Buk. Técnica del Desarrollo y la Integración Viso - motriz (VMI). Esta prueba, que se aplica desde los 3 años de edad hasta los 17 años con 11 meses, evalúa el grado en que el niño puede integrar sus habilidades visuales y motrices.
- 3) Escala Wechsler de Inteligencia para niños (WISC – IV). Esta prueba es útil para obtener una evaluación completa del funcionamiento cognoscitivo general, al igual que para identificar la inteligencia sobresaliente, el retraso mental y las fortalezas y debilidades cognoscitivas. Los resultados obtenidos pueden servir como orientación para la planeación de tratamientos y las decisiones de colocación en ambientes clínicos y educativos.
- 4) Así como llevar un historial clínico del niño y pruebas informales. Además se debe tomar en cuenta los siguientes tres factores:
- a) La predisposición del progreso del alumno hacia las metas educativas establecidas.
 - b) La identificación de los factores que pueden interferir el óptimo desarrollo individual de los escolares, en la situación de aprendizaje.
 - c) La adaptación de los diversos aspectos de la situación de aprendizaje, a las necesidades y características del que aprende, en orden a asegurar su desarrollo continuado.

1.2.2. Dificultades Específicas en el Aprendizaje de la Matemática.

El principal 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. Esto es importante en el caso de los niños con dificultades en el aprendizaje de las matemáticas (DAM). Cabe destacar que gran parte de nuestro conocimiento cotidiano se aprende directamente a partir de nuestro entorno. Uno de los problemas de los conceptos matemáticos consiste en su gran capacidad de abstracción, por lo que las matemáticas no pueden aprenderse directamente del entorno cotidiano sino que se necesita un buen profesor de matemáticas que establezca una base adecuada, controlando lo que el alumno sabe y a qué objetivo lo quiere llevar. En los primeros estudios cuando se referían a dificultades en el

aprendizaje de las matemáticas, inmediatamente se hablaba de “discalculia” en una derivación de “acalculia” o ceguera para los números, término introducido por Henschen para describir una pérdida adquirida en adultos de la habilidad para realizar operaciones matemáticas, producida por una lesión del cerebro.

Gerstmann sugirió que: “la acalculia está 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 disgrafía”. Sin embargo otros autores no se centran tanto en problemas neurológicos sino que ponen principal atención a las dificultades del aprendizaje de las matemáticas como derivado de problemas con la adquisición del lenguaje o problema con la lectoescritura (por ejemplo problemas a la hora de leer los enunciados de los problemas...).

Hecaen, Angelerques y Houillier propusieron una organización tripartita basada en mecanismos neuropsicológicos subyacentes a cada tipo:

- Tipo 1. Acalculia resultante de alexia y agrafía 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.

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: dificultad en la lectura de símbolos matemáticos.
- Discalculia gráfica: dificultad en la escritura de símbolos matemáticos.
- Dificultad ideognóstica: dificultad en hacer operaciones mentales y en la comprensión de conceptos matemáticos.
- Dificultad operacional: dificultad en la ejecución de operaciones y cálculos numéricos.

El término de discalculia es definido por Kosci, 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 la maduración de las habilidades matemáticas adecuadas para la edad. Alrededor del 25% de los alumnos con Dificultades Específicas de Aprendizaje tienen problemas con el cálculo y/o la solución de problemas, y cuando se dan combinados con problemas lecto - escritores el porcentaje aumenta hasta casi el 55% (aproximadamente un 45% presentan sólo problemas de lectura y escritura)

El aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas gozan de ciertas dosis de mitificación social e, incluso, escolar. Por ello parece conveniente precisar algunas cuestiones de interés:

- Las dificultades específicas en el aprendizaje de las matemáticas las presentan alumnos de inteligencia normal pero que rinden por debajo de su capacidad en tareas de cálculo y de solución de problemas.
- La incongruencia (cuando no la injusticia) que entraña “medir” la inteligencia de los alumnos con dificultades de las matemáticas con test de cálculo numérico y solución de problemas, en los que estos alumnos inevitablemente puntuaran bajo.

El pensamiento matemático exige procedimientos ordenados, consecutivos que se plasman por medio de un lenguaje preciso que no admite circunloquios, retrocesos ni transgresiones. En las tareas matemáticas no se valora tanto el resultado como el curso seguido para llegar hasta él, que se expresa fundamentalmente mediante el lenguaje matemático. Sin embargo, en el resto de las materias se valoran los conocimientos específicos, y no suele valorarse suficientemente, ni por tanto enseñarse, un pensamiento ordenado, expresado también clara y ordenadamente. Importa el dato, el hecho o la idea fundamental, y la cantidad de los mismos, e importa menos, o nada, si éstos aparecen al principio o al final de la exposición (hablada o escrita), si ésta es razonada o si está plagada de información redundante e innecesaria, incluso de errores formales (mucho más consentidos en el lenguaje hablado que en el escrito).

Aceptar un modo de pensamiento menos ordenado y un lenguaje menos preciso para las ciencias no matemáticas, y no aceptarlo para las matemáticas, no convierte al proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en especial, sino que pone de manifiesto la inadecuación de los métodos de enseñanza y evaluación de las otras materias.

- En la realización de las tareas matemáticas, la memoria de trabajo se ve obligada a romper el principio de unidad de contenido (consistente en trabajar sólo con imágenes,

o sólo con palabras, o sólo con números) y manejar contenidos diversos: por ejemplo para resolver una tarea sencilla de la adición ($12+19$) mediante cálculo mental, el alumno debe de utilizar al mismo tiempo imágenes (símbolos), números, palabras y reglas, máxime si no sigue ningún algoritmo y simplemente se representa en la memoria de trabajo la imagen tradicional de la suma (poniendo cada sumando debajo del otro, el signo, la raya, el “me llevo”, Es fácilmente comprensible que, en tanto no se automaticen las operaciones básicas, se requerirán adicionales recursos cognitivos (de atención sostenida, por ejemplo). Recursos en los que, precisamente, los alumnos con DEA en general, y de las matemáticas en particular, son deficitarios.

- Es importante diferenciar las dificultades específicas, que son a las que nos venimos refiriendo aquí, de los problemas en el aprendizaje de las matemáticas (también denominados como dificultades inespecíficas) que presentan una importante cantidad de alumnos.
- En la realización de tareas matemáticas hay diferentes procesos implicados: traducir, integrar, planificar, operar y revisar, que exigen que los alumnos posean (además de conocimientos informales aprendidos de forma espontánea en su experiencia con un entorno cuantitativo) determinados conocimientos que abarcan desde hechos numéricos, fórmulas, reglas, etc., hasta conocimientos lingüísticos.

Los alumnos con dificultades específicas en el aprendizaje de las matemáticas presentan problemas en todos los procesos indicados.

- Las dificultades en las matemáticas afectan a dos tipos de aprendizaje: cálculo-mental y escrito- y solución de problemas.

1.2.2.1. Dificultades en el Aprendizaje del Cálculo: La discalculia.

El término que con mayor frecuencia se suele emplear para mencionar a este tipo de problemas es el de “discalculia”, pero también se usan a veces otros como: “disaritmética” o “acalculia” Todos ellos se refieren a alteraciones que tiene su origen en aquellas partes del cerebro que son el directo sustrato anatómico psicológico de los procesos neuropsicológicos que se ocupan de nociones matemáticas y hechos numéricos, del manejo de los números y del cálculo aritmético, tanto escrito como mental; sin que exista un desorden simultáneo de las funciones mentales generales.

En la discalculia se diferencian las que son de origen “adquirido” (como consecuencia de un daño cerebral sobrevenido y que afecta a personas que ya sabían calcular) y las

llamadas “evolutivas” que surgen en el curso del desarrollo y de proceso de aprendizaje, pero con características muy similares a las adquiridas.

a) Dificultades en la adquisición de las nociones básicas y principios numéricos: Son muchas las investigaciones que señalan que las primeras dificultades específicas en el aprendizaje de las matemáticas aparecen durante la adquisición de los conocimientos espontáneos; conocimientos que, según la psicología genética, son la base de toda la actividad matemática posterior.

Miranda, Fortes y Gil (2000) hacen una extensa revisión del curso evolutivo que sigue la adquisición de los conocimientos matemáticos y proponen que si a los cuatro años los niños cometen los errores que a continuación se exponen serían indicadores de riesgo de presentar en un futuro cercano dificultades en el aprendizaje de las matemáticas:

– En relación a la tarea de contar:

- “No realiza ningún intento de etiquetar cada objeto de un conjunto por pequeño que éste sea, con una palabra para contar.
- No realiza ningún intento de llevar la cuenta de los objetos contados y sin contar, etiquetando los objetos del conjunto de una manera totalmente asistemática.
- No aplica rutinariamente la regla del valor cardinal.
- No comprende la regla de la cuenta cardinal.
- Se muestra incapaz de separar hasta cinco objetos cuando se le pide.
- Se muestra incapaz de realizar comparaciones entre números separados o entre números seguidos pequeños (del 1 al 5).

– En relación al desarrollo del concepto de número:

- Incapacidad para seguir un orden estable al asociar números a un grupo de objetos.
- Uso arbitrario o repetido de determinadas etiquetas numéricas.
- Dificultades para agrupar conjuntos en función de un criterio dado.
- Creencia de que si se cambia la localización de los objetos el número mismo variará.

– En relación al aprendizaje de la suma:

- “Tiene dificultades para determinar automáticamente la relación entre un número dado y el que le sigue o el que le precede.
- Puede resolver automáticamente problemas del tipo $n + 1$, pero no de $1 + n$

b) Dificultades en la numeración y el cálculo: Para González ; Pienda y Álvarez (1998) las dificultades relacionadas con las habilidades numéricas y el cálculo se concretan en:

- **La comprensión:** las dificultades se presentan más que con la memorización de los números (que también se dan) al realizar la asociación entre el número y los objetos reales: “A muchos niños les resulta difícil comprender que un número es algo más que una mera palabra que sirve para designar un elemento simple, como puede ser, por ejemplo, la palabra coche, sino que el número se refiere a un todo formado por unidades más pequeñas incluidas en él, y guardando una relación de orden con el resto de los números” (González; Pienda y Álvarez, 1998, p. 323). De hecho ocurre que los niños saben contar verbalmente o, incluso, sumar, pero, sin embargo, no saben el significado de los números que manejan. Estas dificultades de comprensión se incrementan a medida que se asciende en la seriación y, sobretodo, con los números decimales (para los niños con DAM es difícil comprender que cada 10 unidades forman una unidad de orden superior) La práctica de este tipo de tareas es una condición necesaria pero no suficiente para la comprensión de los hechos numéricos, el significado debe aprenderse de otro modo, no sólo por la mera automatización.
- **La escritura de los números:** además de las dificultades propias de la escritura, semejantes a las que se presentan en la escritura de letras y palabras (escritura en espejo, inversiones, etc.), se añaden las dificultades derivadas del hecho de que la dirección de la escritura es de izquierda a derecha mientras que el valor posicional aumenta de derecha a izquierda y las operaciones se realizan siguiendo este orden. Para los niños con dificultades en las matemáticas es especialmente complicado aprenderse esta distinción, y llegar a comprender el verdadero significado de la posición y el valor que con ella alcanzan los números (por ejemplo, el 5, no tiene el mismo valor en 50 que en 500). De ahí que uno de los errores más comunes se produzca en la escritura de cantidades, por ejemplo, si se les pide que escriban “doscientos cinco”, escriben 2005, es decir, la unidad con los ceros correspondientes. Otros errores frecuentes se dan al cambiar la dirección de la escritura.
- **Las operaciones:** las dificultades en la realización de las operaciones tienen que ver tanto con la comprensión del significado de las operaciones, como con, lo que González; Pienda y Álvarez (1998) denomina, “la mecánica de las operaciones”.

En el primer caso, los alumnos con dificultades no traducen adecuadamente las palabras (como, por ejemplo, “unir”, “añadir”, “quitar”, “sustraer”, “repartir”, etc.) a las

operaciones matemáticas a las que se refieren. Con respecto a la realización mecánica de las operaciones el mayor problema se encuentra en que es necesario que los alumnos aprendan reglas, que se consideran tanto más abstractas e incomprensibles, cuanto peor adquiridas tengan las nociones previas. La correcta ejecución de las operaciones de cálculo aritmético entraña la automatización de las tablas y las reglas de aplicación, y la organización y estructuración espacial de cada operación.

c). Dificultades Específicas en la solución de problemas matemáticos.

Las dificultades en la resolución de problemas de los alumnos con DAM están más relacionadas con la adecuada aplicación de los diferentes procesos implicados - traducción, integración, planificación, operar, revisión y control- que con la ejecución de operaciones.

❖ **Fases en la resolución de un problema.**

I.- Comprender el problema.

- Desear resolver el problema.
- Entender el enunciado.
- Responder a las preguntas:
 - Qué nos piden?
 - Cuál es la incógnita?
 - Cuáles son los datos?
 - Cuáles son las condiciones?
- Notación adecuada.
- Dibujar la figura, si hay alguna relacionada con el problema.

II) Concebir un plan.

- Conocemos algún problema relacionado?
- Puede enunciarse el problema de forma diferente?
- Hemos empleado todos los datos?
- Hemos hecho uso de todas las condiciones?

III) Ejecución del plan.

- Verificar cada paso del plan.
- Efectuar las operaciones que nos llevan a la solución.

IV) Examinar la solución obtenida.

- Verificar el resultado.

- Número de soluciones.
- Puede obtenerse el resultado de un modo distinto?
- Puede utilizarse el resultado, o el método, para resolver algún otro problema?

1.2.3. Desarrollo del Pensamiento Matemático en los estudiantes.

La matemática escolar de los niños no se desarrollaba a partir de las necesidades prácticas y experiencias. Como ocurrió en el desarrollo histórico, contar desempeña un papel esencial en el desarrollo del conocimiento, a su vez, el conocimiento de los niños prepara el terreno para la matemática formal que se imparte en la escuela, todos estos estudios van de la mano con los estadios que nombra Piaget. A continuación vamos a definir distintos modos de conocimiento de los niños en el campo de la matemática:

a) Conocimiento intuitivo, asociado al Periodo Pre - Operacional:

- **Sentido natural del número:** para observar si un niño pequeño puede diferenciar cantidades distintas, se utiliza la teoría de la conservación de Piaget. Se muestra al niño 3 objetos durante un tiempo determinado. Pasado un tiempo, se le añade o se le quita un objeto y si el niño no le presta atención, será porque no se ha percatado de la diferencia. Por el contrario, si se ha percatado de la diferencia, le pondrá de nuevo más atención porque le parecerá algo nuevo. Los niños pequeños no pueden distinguir entre conjuntos mayores de cuatro y cinco.
- **Nociones intuitivas de magnitud y equivalencia:** el sentido numérico de los niños constituye la base del desarrollo matemático. Cuando los niños comienzan a andar, no sólo distinguen entre tamaños diferentes; sino que pueden hacer comparaciones magnitudes.
- **Nociones intuitivas de la adición y la sustracción:** A los dos años de edad, los niños aprenden palabras para expresar relaciones matemáticas que pueden asociarse a sus experiencias concretas. Pueden comprender igual, diferente y más. Investigaciones recientes confirman que cuando a los niños se les pide que determinen cuál de dos conjuntos tiene “más”, los niños de tres años de edad o niños no alfabetizados pueden hacerlo rápidamente y sin contar. Además, reconocen muy pronto que añadir un objeto a una colección hace que sea “más” y que quitar un objeto hace que sea “menos”. Pero el problema surge con la aritmética intuitiva que es imprecisa. Ya que un niño pequeño cree que $5 + 4$ es “más que” $9 + 2$ porque para ellos se añaden más objetos al primer recipiente que al segundo.

b) Conocimiento informal, asociado al Periodo Operacional Concreto:

- **Una prolongación práctica:** los niños, encuentran que el conocimiento intuitivo no es suficiente. Por tanto, se apoyan en instrumentos más precisos como el numerar y contar. En realidad, poco después de empezar a hablar, los niños empiezan a aprender los nombres de los números. Hacia los dos años, emplean la palabra “dos” para designar todas las pluralidades; hacia los dos años y medio, los niños empiezan a utilizar la palabra “tres” para designar a muchos objetos. Por tanto, contar se basa en el conocimiento intuitivo y lo complementa en gran parte.
- **Limitaciones:** aunque la matemática informal también presenta limitaciones prácticas. El contar se hace cada vez menos útil a medida que los números se hacen mayores. A medida que los números aumentan, los métodos informales se van haciendo cada vez más propensos al error ya que los niños son incapaces de usar procedimientos informales con números grandes.

c) Conocimiento formal, asociado al Periodo Operacional Formalizado.

La matemática formal puede liberar a los niños de su matemática intuitiva. Los símbolos escritos ofrecen un medio para trabajar con ellos. Los procedimientos escritos proporcionan medios eficaces para realizar cálculos aritméticos con números grandes.

Es esencial que los niños aprendan los conceptos de los números, en pocas palabras, la matemática formal permite a los niños pensar de una manera abstracta y abordar con eficacia los problemas en los que intervienen números grandes.

1.2.3.1. Factores de riesgo en el desarrollo matemático.

Los factores de riesgo son una serie de variables que estudian la probabilidad de que se produzcan dificultades en la adquisición matemática. El grado de resistencia varía de unos alumnos a otros. Coie y otros (1993) han realizado la siguiente relación de factores:

- Constitucionales:** Influencias hereditarias y anomalías genéticas; complicaciones prenatales y durante el nacimiento; enfermedades y daños sufridos después del nacimiento; alimentación y cuidados médicos inadecuados.
- Familiares:** Pobreza; malos tratos indiferencia; conflictos, desorganización, psicopatología, estrés; familia numerosa.
- Emocionales e interpersonales:** Patrones psicológicos tales como baja autoestima, inmadurez emocional, temperamento difícil; la incompetencia social; el rechazo por parte de los iguales.

- d. Intelectuales y académicos:** Inteligencia por debajo de la media, trastornos del aprendizaje, fracaso escolar.
- e. Ecológicos:** Vecindario desorganizado y con delincuencia, injusticias raciales, étnicas y de género.
- f. Acontecimientos de la vida que generan estrés:** Muerte prematura de los progenitores. Estallido de una guerra en el entorno inmediato. Otro de los estudios sobre las causa que influyen en el conocimiento de las matemáticas se realizó por Werner y Smith, (1982); Garnezy y Masten, (1994). Estudiaron a un grupo de adolescentes mayores que se enfrentaban a una serie de riesgos. Aunque la mayoría de ellos no defendió los problemas, un tercio consiguió superarlos con éxito. Los investigadores dividieron las razones de la resistencia en tres grandes categorías:
- La primera, engloba los atributos personales (inteligencia, competencia...).
 - La segunda comprendía la familia. Las cualidades de la familia se reflejaban en que ésta proporcionaba afecto y apoyo en momentos de tensión.
 - La tercera se refería al apoyo fuera de la familia; la ayuda facilitada por otros individuos o instituciones.

1.2.4. La discalculia.

La capacidad matemática requiere de una serie de destrezas numéricas que están presentes en los niños incluso antes de iniciar su entrenamiento escolar. Contrario a lo que se pensó en un comienzo, los niños, mucho antes de iniciar su escolarización, conocen el concepto de numerosidad y poseen los sistemas básicos de simbolización de los mismos, tales como el principio de cardinalidad (la cantidad que cada número representa) y el de ordinalidad (la relación de orden de un número con otros números). La competencia matemática, sin embargo, se va haciendo mayor y más sofisticada a medida que el niño se desenvuelve en el currículo escolar. Si bien, la mayoría de los niños en edad escolar, logran un aprendizaje adecuado de estas competencias matemáticas, un pequeño grupo de ellos presenta un trastorno de aprendizaje de las matemáticas que, cuando es severo, se denomina discalculia del desarrollo. Estas dificultades asociadas a un perfil neuropsicológico propio parecen tener un marcador neurobiológico. (Badian, 1983; Butherworth, 2005; Ramaa y Gowramma, 2002; Shalev).

La discalculia es una condición cerebral que afecta la habilidad de entender y trabajar con números y conceptos matemáticos. Algunos niños con discalculia no pueden entender conceptos numéricos básicos. Se esfuerzan mucho para aprender y memorizar datos numéricos básicos. Puede que entiendan qué hacer en la clase de matemáticas pero no entienden por qué lo hacen. En otras palabras, no entienden la lógica del proceso. Otros niños entienden la lógica de las matemáticas pero no están seguros cómo y cuándo aplicar su conocimiento para resolver problemas. La discalculia se conoce con otros nombres. Algunas escuelas públicas la llaman "discapacidad del aprendizaje de las matemáticas". Los médicos a veces la llaman "trastorno de las matemáticas". Muchos niños y padres la llaman "dislexia de las matemáticas". Las dificultades de su hijo con las matemáticas son confusas, sobre todo si le está yendo bien en otras asignaturas. Esto puede causar ansiedad y baja autoestima, pero los padres tienen el poder para cambiar la ecuación. Hay muchas herramientas y estrategias que pueden ayudar con la discalculia. El truco está en encontrar las que funcionen mejor para su hijo. La discalculia es una condición que dura toda la vida, pero eso no significa que su hijo no pueda ser feliz y exitoso. (Morín, 2015).

1.2.4.1. Discalculia del Desarrollo.

La discalculia del desarrollo (DD) es un trastorno de aprendizaje observado con la misma frecuencia en niños que en niñas y se caracteriza por una dificultad para asimilar y recordar datos numéricos y aritméticos para realizar procedimientos de cálculo y crear estrategias para la solución de problemas (Landerl, Bevan, y Butterworth, 2004)

Los niños con este trastorno pueden presentar dificultades en el entendimiento de conceptos numéricos simples, falta de una comprensión intuitiva de los números, y tienen problemas en el aprendizaje de números y procedimientos numéricos. Otros términos frecuentemente utilizados para definir el trastorno incluyen incapacidad para aprender aritmética, dificultades aritméticas específicas, discapacidad matemáticas, dificultades matemáticas o simplemente discalculia. (Morín, A. 2015).

La Asociación Americana de Psiquiatría en el Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV-TR) (American Psychiatric Association [APA], 2000) usa el término trastorno del cálculo para describir a los niños cuyas habilidades matemáticas se encuentran substancialmente por debajo delo esperado para su edad y para su capacidad intelectual general suponiendo que hayan recibido un método de instrucción adecuado.

Desde su definición inicial, Kosch (1974) enfatizó que esta incapacidad aparece dentro del contexto de habilidades intelectuales generales normales. (Morín, A. 2015).

Los criterios diagnósticos del DSM-IV-TR incluyen:

- 1) Dos desviaciones Estándar por debajo de lo esperado en pruebas de matemáticas.
- 2) El problema de aprendizaje interfiere significativamente con los logros académicos o las actividades de la vida diaria.
- 3) No se puede explicar por un déficit sensorial. Los términos trastorno del cálculo y discalculia del desarrollo o simplemente discalculia son equivalentes para algunos autores utilizan el primer término para incluir a los niños con dificultades matemáticas cuyos resultados en los pruebas numéricas se encuentran en el percentil 35 o por debajo de éste, pero no más de dos desviaciones estándar por debajo del promedio; éstos niños no presentarían discalculia del desarrollo.

Los únicos niños que sí podrían recibir este diagnóstico serían aquéllos cuyos puntajes los ubican dos o más desviaciones estándar por debajo del promedio normativo, es decir alrededor del percentil 2 y 3 (Morín, A. 2015).

Muy pocos de los artículos publicados hasta ahora se enfocan especialmente en niños con discalculia del desarrollo la mayor parte de estas investigaciones utilizan participantes con dificultades matemáticas que por definición tendrían un problema matemático menos grave un número considerable de investigadores en el área de los problemas de aprendizaje está de acuerdo en afirmar que existen por lo menos dos subtipos de niños con dificultades en las matemáticas. El más frecuente de estos subtipos correspondería a la deficiencia en matemáticas combinada con problemas en el aprendizaje de la lectura y en ocasiones con dificultades de ortografía. Los niños incluidos en este subtipo demuestran con frecuencia un defecto primario en procesos fonológicos y predominarían las dificultades verbales sobre las no verbales en la evaluación neuropsicológica. El segundo subtipo lo integrarían niños con dificultades matemáticas sin problemas en otras áreas de aprendizaje y cuyo perfil neuropsicológico prototipo incluiría dificultades no verbales en este segundo grupo contrasta un rendimiento normal e incluso superior en lectura y ortografía con un desempeño deficiente en aritmética. (Morín, A. 2015).

Se ha encontrado que estos dos subtipos difieren en términos de desempeño matemático y en las estrategias que utilizan. Rosselli y Matute (2006) para encontrar soluciones (Hanich, Jordan, Kaplan, y Dick, 2001; Jordan, Hanich, y Kaplan, 2003b), en donde el grupo combinado presenta déficits numéricos y computacionales más severos que

el grupo con dificultades matemáticas y sin déficits de lectura (Geary, Hamson y Hoard, 2000) Además, se ha hallado que niños con dificultades matemáticas y de lectura obtienen una puntuación más baja en pruebas de inteligencia verbal. (Shalev, Manor, y Gross - Tsur, 1997). Vale la pena mencionar que no todos los autores (Landerl et al., 2004; Rosselli et al., 2006) han encontrado diferencias en el desempeño en pruebas numéricas entre los niños con dificultades matemáticas únicamente y aquéllos con dificultades matemáticas y trastornos de lectura.

1.2.4.2. Origen de la discalculia.

Se han propuesto dos explicaciones neuropsicológicas para la discalculia del desarrollo. La primera, la más antigua, propone que este trastorno es secundario a otros defectos cognitivos más amplios. Es decir que los problemas matemáticos observados en este trastorno de aprendizaje son resultado de defectos en la memoria, en el manejo espacial y en las habilidades lingüísticas.

La segunda posición arguye que la discalculia del desarrollo se origina por la carencia en el concepto básico de magnitud que impide la adquisición de las habilidades matemáticas. (Butterworth, 2005).

1.2.4.3. Causas de la discalculia.

Los investigadores no saben con exactitud qué causa la discalculia, pero han identificado ciertos factores que indican que es una condición cerebral. (Butterworth, 2005).

Estas son algunas de las posibles causas de la discalculia:

- **Genes y herencia:** Los estudios muestran que algunas familias están más predispuestas a la discalculia. Los investigadores descubrieron que los niños con discalculia frecuentemente tienen un padre o un hermano con dificultades similares. Por lo tanto, la discalculia puede ser genética.
- **Desarrollo cerebral:** En la actualidad, hay investigadores que están usando herramientas modernas de imágenes cerebrales para estudiar el cerebro de personas con y sin dificultades con las matemáticas. Lo que aprendamos de ese estudio nos ayudará a entender cómo ayudar a los niños con discalculia. El estudio también encontró diferencias en la superficie, grosor y volumen de ciertas áreas del cerebro. Esas áreas están relacionadas con el aprendizaje y la memoria, con la planificación y la supervisión de tareas y con recordar datos matemáticos. (Butterworth, 2005).

- **Medio ambiente:** La discalculia ha sido vinculada con la exposición al alcohol en el útero. El nacimiento prematuro y con bajo peso puede que también tengan un rol en la discalculia.
- **Lesión cerebral:** Los estudios muestran que lesiones en ciertas partes del cerebro pueden resultar en lo que los investigadores llaman “discalculia adquirida”.

En los niños con discalculia no está claro cuánto de sus diferencias cerebrales son causadas por la genética y cuánto por sus experiencias. Los investigadores están tratando de determinar si ciertas intervenciones para la discalculia pueden “reconectar” el cerebro de los niños con discalculia y así facilitar el aprendizaje de las matemáticas. Este concepto es conocido como “neuroplasticidad” y se ha visto que funciona en personas con dislexia. (Butterworth, 2005).

1.2.4.4. Síntomas de la discalculia.

La discalculia incluye diferentes clases de dificultades con las matemáticas. Los síntomas de su hijo puede que no sean exactamente iguales a los de otro niño. Observar a su hijo y tomar notas para discutirlos con maestros y médicos es una buena manera de encontrar las mejores estrategias y apoyos para su hijo. (Butterworth, 2005).

Los síntomas de la discalculia varían según la edad, y tienden ser más aparentes a medida que los niños crecen. Pero esta condición se puede detectar tan temprano como a nivel de preescolar. Aquí tiene una lista de lo que podría observar:

a).- Signos de alerta de la discalculia en la preescolar y kínder.

- Tiene problemas para aprender a contar, especialmente cuando debe asignar un número a cada objeto perteneciente a un grupo.
- Tiene problemas reconociendo los símbolos que representan a los números, como hacer la conexión entre “7” y la palabra siete.
- Le resulta difícil conectar un número a una situación real, como saber que “3” se puede aplicar a cualquier grupo que tenga tres cosas: 3 galletas, 3 carros, 3 niños, etc.
- Tiene problemas recordando números y omite números mucho tiempo después que niños de su misma edad ya cuentan números y los recuerdan en el orden correcto.
- Se le dificulta reconocer patrones y clasificar los objetos por tamaño, forma y color.

- Evita juegos populares como Candy, Land porque usan números, requieren contar y otros conceptos matemáticos.

b).- Signos de alerta de la discalculia en la Escuela Primaria y la Secundaria.

- Le cuesta reconocer números y símbolos.
- Tiene dificultad aprendiendo y recordando datos matemáticos básicos, como $2 + 4 = 6$
- Tiene dificultad identificando +, - y otros signos, y no puede usarlos correctamente.
- Puede que utilice los dedos para contar en vez de métodos más sofisticados.
- Le cuesta escribir dígitos numéricos claramente y colocarlos en la columna correcta.
- Tiene dificultad en idear un plan para resolver un problema matemático.
- Tiene problemas para entender palabras relacionadas con las matemáticas, como más grande que y menor que.
- Tiene problemas diferenciando la derecha de la izquierda y su sentido de orientación es deficiente.
- Tiene dificultad recordando números de teléfono y los resultados de un juego deportivo.
- Tiene problemas diciendo la hora.

c).- Signos de alerta de la discalculia en el bachillerato.

- Tiene dificultad aplicando los conceptos matemáticos a la vida diaria, incluyendo asuntos de dinero cómo estimar el costo total, dar el cambio exacto y calcular una propina.
- Tiene problemas midiendo cosas, como los ingredientes de una receta.
- Tiene dificultad para encontrar una dirección y teme perderse.
- Le cuesta entender la información presentada en gráficos y mapas.
- Tiene dificultad para encontrar resolver el mismo problema de matemáticas de maneras diferentes.
- Se siente inseguro en actividades que requieren estimar velocidad y distancia, como practicar deportes y aprender a conducir. (Butterworth, 2005).

1.2.4.5. Habilidades que se ven afectadas por la discalculia.

La discalculia afecta más que la habilidad del niño o de la niña para manejar la clase de matemáticas y la tarea escolar. Las destrezas y conceptos matemáticos son utilizados en

todos lados, en la cocina, el parque, el trabajo. Es comprensible que le preocupe el impacto de la discalculia a largo plazo en la vida del niño o de la niña. Pero una vez que identifica las limitaciones del niño o de la niña, puede encontrar maneras de esquivarlas desarrollando fortalezas. Estas son algunas destrezas y actividades diarias que puede que se le hagan difíciles del niño o de la niña. (Morín, 2015).

- **Destrezas sociales:** El fallo constante en la clase de matemáticas puede hacerle creer que el fracaso será también inevitable en otras áreas. La baja autoestima puede afectar la disposición del estudiante para hacer amigos nuevos o participar en actividades después de la escuela. Puede que también evite participar en deportes y juegos que requieren usar las matemáticas y llevar la cuenta de los resultados.
- **Sentido de la orientación:** Su hijo puede tener problemas para diferenciar la izquierda de la derecha y, por lo tanto, para llegar a un lugar leyendo mapas o siguiendo direcciones. Algunos estudiantes con discalculia no pueden imaginarse las cosas. ¿Tiene su estudiante problemas para imaginarse cómo se ve un edificio u otro objeto tridimensional desde otro ángulo? Si así fuera, podría preocuparle perderse cuando cambia de clase, monta la bicicleta o conduce una patineta.
- **Coordinación física:** La discalculia puede afectar cómo el cerebro y los ojos trabajan en conjunto. Así que el niño o la niña, podría tener problema para estimar la distancia entre objetos. Podría parecer torpe comparado con otros chicos de la misma edad.
- **Manejo del dinero:** La discalculia puede dificultar atenerse a un presupuesto, balancear una chequera y estimar costos. También puede hacer difícil calcular una propina y dar el cambio exacto.
- **Manejo del tiempo:** La discalculia puede afectar la habilidad de medir cantidades, inclusive las unidades de tiempo. Su estudiante puede que sea incapaz de estimar cuán largo es un minuto o cuánto tiempo ha pasado. Esto dificulta seguir un horario.
- **Otras destrezas:** Los niños o las niñas, pueden tener problemas para calcular cuánto de un ingrediente deben usar en una receta. También pueden tener dificultades para estimar cuán rápido se está moviendo un carro y a que distancia está.

1.2.4.6. Diagnóstico de la discalculia en los estudiantes.

Si el estudiante está teniendo problemas con las matemáticas, sería buena idea descubrir exactamente lo que está pasando para que usted y los maestros encuentren la manera de

ayudarlo. Se ha investigado menos sobre la discalculia que sobre otras dificultades de aprendizaje, lo que complica la identificación del problema. (Morín, 2015)

Afortunadamente, hay mucho que puede hacer para facilitar el proceso. Usted y los maestros de su hijo pueden hablar y tomar notas acerca del tipo de cosas que a su hijo le cuesta entender o hacer. Esas notas son muy útiles cuando tenga que hablar de con el médico de su hijo o cualquier otro profesional de la salud. (Morín, 2015).

Nota: No hay un test específico para discalculia. Esto significa que obtener un diagnóstico implica varios pasos:

Paso 1: Obtener un examen médico.

Un examen médico no es tan serio como suena. Es solamente usted, su hijo y el pediatra hablando de lo que le preocupa. Juntos harán un plan para ver si hay alguna otra condición médica que está contribuyendo a las dificultades de aprendizaje de su hijo.

Las dificultades con las matemáticas son comunes en niños con ciertos desórdenes genéticos, en niños que fueron prematuros y pequeños al nacer y en los que tienen TDAH. Si su hijo tiene TDAH, puede ser difícil saber si sus dificultades con las matemáticas son causadas por la discalculia, el TDAH o por ambas.

Parte del examen inicial puede hacerse en la oficina del pediatra. El médico podría referirlo a un especialista como un neurólogo o un psicólogo educativo para una evaluación más completa. Una vez que los especialistas hayan identificado o descartado problemas médicos, usted puede dar el próximo paso. (Morín, 2015).

Paso 2: Buscar un profesional de la Educación.

Busque a un profesional capacitado en pruebas que determinen con qué habilidades matemáticas tiene problemas su hijo. Puede ser un psicólogo escolar, un psicólogo privado u otro profesional. Si no le han dado una referencia para un profesional, usted puede pedir una. Esto es importante porque, aunque su hijo tenga otra condición como por ejemplo el TDAH, también podría tener discalculia. Saber qué síntomas corresponden a cada condición puede facilitar encontrar las estrategias más adecuadas para su hijo. El psicólogo le hablará sobre las dificultades que usted ha estado observando y revisará los registros médicos y escolares de su hijo. También podría pedirle a su hijo que:

- **Cuenta puntos.** Algunas pruebas para la discalculia, como la desarrollada por el Dr. Brian Butterworth, usa el conteo de puntos para investigar si su hijo entiende el significado de los números.
- **Cuenta de atrás hacia adelante.** Entre las pruebas más usadas están las que constituyen la Evaluación Neuropsicológica del Procesamiento del Número y el Cálculo en Niños (Neuropsychological Test Battery for Number Processing and Calculation in Children o NUCALC, por sus siglas en inglés). Requiere que los niños cuenten hacia atrás y hagan otros ejercicios que requieren escribir y hablar. No deje que la palabra “neuropsicológico” lo asuste. Simplemente significa que estas pruebas le dan a los profesionales una idea más clara sobre cómo el cerebro de su hijo piensa y entiende las matemáticas.
- **Copie formas o las dibuje de memoria.** Diferentes herramientas de evaluación pueden indicar como su hijo ve y entiende las formas. Si, por ejemplo, su hijo tiene un bloque rectangular enfrente de él pero no puede seleccionar una tarjeta que muestra la imagen del mismo bloque desde un ángulo diferente, puede indicar problemas con sus habilidades viso - espaciales.
- **Lo observarán en clase.** Muchos profesionales querrán ver cómo su hijo interactúa con conceptos matemáticos en situaciones diarias. Pregunte al especialista si observará a su hijo en el salón de clases.

Siempre es buena idea preparar a su hijo para su sesión con el psicólogo académico. Podría decirle que el especialista va a jugar con él. Asegúrele que no va a recibir una calificación “buena” o “mala”. El especialista sólo quiere conocerlo mejor. Si el profesional planea observar a su hijo en la escuela, consulte con él y el maestro cómo se le explicará a su hijo y a los compañeros de clase. Una preparación adecuada puede ayudar a que su hijo esté relajado y actúe de manera natural. (Morín, 2015).

Paso 3: Reunir todas las piezas.

Después de examinar a su hijo, el psicólogo y el pediatra revisarán toda la información recogida. Algunos psicólogos podrían darle una opinión informal enseguida, otros esperan los resultados de las pruebas. Si el psicólogo decide esperar, pregúntele en cuánto tiempo estará listo el reporte oficial. Considere hacer una cita para revisar los resultados. Hacer una cita con anticipación puede ayudar a que el reporte esté listo en el tiempo estipulado. Si descubren que su hijo tiene

discalculia, quizás quiera hablar con el personal de la escuela acerca de un Programa de Educación Individualizado (IEP por sus siglas en inglés). Ese programa detalla todas las cosas que la escuela hará para ayudar a su hijo a aprender matemáticas en la forma que tenga más sentido para él. ¿Qué otras condiciones están relacionadas con la discalculia? No es inusual que los niños diagnosticados con discalculia tengan otra condición médica. Los médicos se refieren a las condiciones coexistentes como “comorbidad”. Algunas condiciones pueden ser fácilmente confundidas con discalculia porque algunos de sus síntomas son los mismos. Las condiciones que coexisten o son diagnosticadas erróneamente como discalculia son:

- **Dislexia:** Los niños son frecuentemente diagnosticados con dislexia y discalculia. Los investigadores han encontrado que del 43% al 65 % de los niños con discapacidades con las matemáticas también tienen discapacidades con la lectura.
- **TDAH:** Los niños son frecuentemente diagnosticados con discalculia y TDAH. Pero algunos errores matemáticos pueden ser explicados por inatención a los detalles y otras características del TDAH. Por eso algunos expertos recomiendan reevaluar las habilidades matemáticas después de que los síntomas del TDAH estén bajo control.
- **Ansiedad matemática:** Los niños con ansiedad matemática están tan preocupados por resolver los ejercicios matemáticos que el miedo y el nerviosismo causa que salgan mal en los exámenes. Algunos niños pueden tener tanto ansiedad matemática como discalculia.
- **Desórdenes genéticos:** La discalculia está asociada con varios desórdenes genéticos incluyendo el síndrome del X frágil, el síndrome de Gerstmann y el síndrome de Turner.

1.2.4.7. Deficiencias matemáticas en la discalculia.

La discalculia del desarrollo no es un trastorno uniforme; el tipo de problema numérico y su gravedad presentan variaciones. Se ha descrito, por ejemplo, que a algunos niños les va bien en tareas simples de suma o adición pero se desempeñan significativamente más bajo que niños sin discalculia de su misma edad en problemas aritméticos más complejos. Otros no pueden dominar conceptos básicos aritméticos a pesar de poseer las destrezas para encontrar soluciones a problemas numéricos (Hanich et al., 2001); mientras que otros presentan problemas tanto para solucionar problemas aritméticos básicos como para entender problemas más complejos. Se han observado también diferencias en la velocidad

de procesamiento y de conteo en varios de estos niños, comparados con sus controles normales (Landerl et al., 2004).

Strang y Rourke (1985) describen los errores que se observan con más frecuencia en niños con discalculia al solucionar operaciones aritméticas y problemas numéricos; éstos incluyen la organización espacial de cantidades y errores para seguir adecuadamente los procedimientos aritméticos. Existen además errores de tipo atencional gráfico - motores y de memorización de cantidades (Rosselli, Ardila, & Matute, 2010).

Los errores de memoria en la evocación de hechos aritméticos constituyen faltas frecuentes. Es usual que el individuo con discalculia al sumar o multiplicar, produzca una respuesta aproximada a la respuesta correcta. Cuando estos niños buscan la respuesta a operaciones aritméticas básicas tienen dificultades en el recobro de la información (Geary & Hoard, 2005) y para lograr aprendizajes automatizados aún de sumas y multiplicaciones sencillas. A diferencia de los niños sin este tipo de problemas, estos niños no pasan del uso de los principios de conteo a los de memoria y siguen, como los niños más pequeños, utilizando estrategias infantiles tales como por ejemplo contar con los dedos. Estudios previos han encontrado que niños con incapacidad matemática usan el mismo tipo de estrategias que usan los niños con desarrollo típico, pero utilizan con mayor frecuencia estrategias inmaduras (como contar con los dedos) y presentan más errores en el conteo y en el recobro de hechos aritméticos (Jordan, Hanich, y Kaplan, 2003a, Jordan et al., 2003).

Algunos investigadores han sugerido que los sistemas cognitivos que median la producción y comprensión numérica están intactos en los niños con problemas de matemáticas, mientras que otros sistemas cognitivos pueden estar alterados (Geary y Hoard, 2001).

La mayor parte de los niños que en edad escolar presentan problemas en el aprendizaje de las matemáticas pero identifican y generan adecuadamente los números pueden, sin embargo, en edad pre - escolar estos niños presentar problemas para identificar y producir números, especialmente aquellos mayores al número 10 (Geary, Hoard, et al., 2000).

Estos niños más jóvenes presentan dificultades en el aprendizaje de matemáticas básicas con diferencias consistentes en los procesos basados en procedimiento y memoria usados por niños normales al solucionar problemas aritméticos. Determinar cuáles son los procesos cognitivos específicos que subyacen a la discalculia del desarrollo es complicado

por el número de destrezas lingüísticas, de memoria y espaciales que se requieren para realizar casi cualquier tarea matemática (Ardila y Rosselli, 2002; Landerl et al., 2004).

Según el DSM – IV - TR (APA, 2003), tres tipos de destrezas, además de las matemáticas, pueden estar afectadas en niños con trastorno del cálculo: lingüísticas, perceptuales, y atencionales. Otros investigadores han encontrado también alteradas la memoria semántica y la memoria operativa (de trabajo) en estos niños (Geary y Hoard, 2005) Otra limitación en la determinación de los procesos cognitivos subyacentes a la discalculia del desarrollo es su comorbilidad con otros trastornos. Como trastorno de aprendizaje, la discalculia se observa con frecuencia en combinación con otras dificultades académicas en especial con la dislexia; también puede formar parte del síndrome de Gerstmann de desarrollo. Este síndrome incluye además de la discalculia, agnosia digital, disgrafía y desorientación derecha – izquierda (PeBenito, 1987; PeBenito, Fisch, y Fisch, 1988) y ocasionalmente apraxia constructiva (Benson y Geschwind, 1970) Existe, sin embargo, el trastorno específico en las habilidades numéricas, independiente de otros defectos cognitivos (Landerl et al., 2004; Rosselliet al., 2006).

1.2.4.8. Discalculia y su asociación con otras deficiencias cognitivas.

La mayoría de los aprendizajes matemáticos son complejos y requieren de varios procesos cognitivos de tipo perceptual, mnésico e incluso espacial. Dentro de estos procesos, se ha dado especial importancia a la memoria operativa, que se refiere a la capacidad mental responsable de mantener activa la información y procesarla de manera temporal. Este tipo de memoria es indispensable para realizar una tarea impidiendo interferencias y distracciones; implica entonces, un proceso ejecutivo que dirige y monitorea la acción, una atención mantenida y un proceso de memoria a corto término que integra y procesa información.

Varios estudios han resaltado la importancia que ejercen los defectos en la memoria operativa sobre el desempeño en matemáticas en niños tanto con desarrollo típico como en aquéllos que han recibido un diagnóstico de discalculia encontraron un desempeño significativamente más bajo en niños con discalculia al ser comparados con sus controles normales en retención de dígitos, tarea típica de memoria operativa; estas dificultades no se observaban, sin embargo, cuando la tarea mnésica no incluía números. Encontraron igualmente un volumen de memoria de dígitos menor en niños con discalculia que

contrastaba con un volumen de memoria normal en tareas no numéricas. Esta disociación en la función de la memoria operativa según el tipo de material a procesar (numérico versus no numérico) fue también encontrado por Geary, Hamson et al. (2000). Los niños con discalculia de este estudio presentaban dificultades significativas en la tarea de dígitos en regresión pero no mostraron diferencia en tareas similares de tipo espacial.

Rosselli y colaboradores (2006) encuentran que los puntajes en pruebas de memoria operativa predicen los puntajes en tareas matemáticas en niños que sufren este trastorno de aprendizaje. En un estudio de tipo longitudinal, investigaron la influencia que el rendimiento pobre en la memoria a corto plazo de tipo fonológico tenía sobre los logros académicos. Los autores concluyeron que las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas no eran resultado directo de los déficits de memoria fonológica sino de otros defectos cognitivos más amplios. Como lo afirma Butherworth (2005), la evidencia que relaciona la memoria operativa con el aprendizaje de las matemáticas no es del todo concluyente. De hecho se ha encontrado que esta relación no es exclusiva para este tipo de aprendizajes ni específica para individuos con discalculia. Por ejemplo, Fazio (1999), encontró que las pruebas de memoria operativa se correlacionaban con tareas de cálculo aritmético y de escritura en niños con ciertos impedimentos de lenguaje.

Por otra parte, Geary y Hoard (2005), sugieren que la capacidad de la memoria operativa en los niños con déficits en el aprendizaje de las matemáticas está aminorada por dificultades en la inhibición de información irrelevante. Esta dificultad inhibitoria, descrita inicialmente por Barrouillet, Fayol y Lathuliere (1997), en adolescentes con dificultades en el aprendizaje, parece ser independiente de la capacidad intelectual general, del desempeño en lectura y matemáticas y de la velocidad con que procesan información (Geary, Hoard, y Bailey, 2011). Se han reportado, así mismo, problemas de inhibición manifestados en otros dominios cognitivos en niños con menor habilidad matemática (Bull & Scerif, 2001) y dificultades atencionales en estudiantes universitarios con discalculia (Ashkenazi, Mark - Zigdon, y Henik, 2009).

Otros problemas cognitivos que se han descrito en individuos con discalculia son los defectos espaciales y las dificultades en la memoria semántica. Geary y Hoard (2005) han sugerido que muchos de los problemas relacionados con la representación de la magnitud son secundarios a problemas espaciales. Más aún, estos autores han propuesto que muchos de los errores en el recobro de la información para la solución de problemas numéricos que se observan en individuos con deficiencias matemáticas son debidos a una memoria

semántica reducida. Las deficiencias en memoria semántica son particularmente evidentes en niños que además de discalculia sufren de dislexia.

1.2.4.9. Discalculia como un problema específico del sentido numérico.

La posición alternativa con respecto al origen de la discalculia se refiere a que los niños que la padecen tienen una carencia innata del sentido de número similar a la carencia en la conciencia fonémica en lectura que caracteriza los niños con dislexia. Este sentido numérico se refiere a una habilidad universal para representar y manipular cantidades mentalmente de manera no verbal, y que está presente desde el nacimiento (Dehaene, 1992).

De acuerdo con esta posición teórica los niños con discalculia tendrían una dificultad en el procesamiento de números que se reflejaría en una incapacidad para realizar tareas numéricas muy básicas como contar y comparar magnitudes (por ejemplo, qué número es mayor entre 103 y 130) (Butterworth, 2005, 2008; Landerl et al., 2004).

Los números pueden presentarse en formatos diferentes: números arábigos (5), números romanos (V), secuencias de palabras (cinco) o de forma análoga (•••••), aun cuando siempre representan la misma función básica de “numerosidad”. Es decir, de manera independiente a su representación externa, la función básica de los números es representar cantidades, llamadas numerosidades cuando los elementos que constituyen un conjunto están claramente separados.

Al contar cuántos elementos similares hay en un conjunto, podemos tener acceso a su número. Debido a que los niños de 5 años normalmente cometen errores al sumar (Gelman y Gallistel, 1978), se creyó erróneamente por bastante tiempo que para que se pudiese dominar el conocimiento de numerosidad se requería una educación matemática formal.

La investigación actual ha encontrado, sin embargo, que los niños durante su primer año de vida ya pueden discriminar cantidades de elementos menores de cuatro. Por ejemplo, si a un bebé recién nacido se le presentan visualmente dos elementos sucesivos hasta habituarlo (y por consiguiente lograr el desinterés visual hacia ellos), recuperan el interés por los estímulos cuando en lugar de dos se les presentan tres elementos sucesivos. Además, los bebés pueden reconocer la diferencia entre dos conjuntos cuando las diferencias entre éstos son grandes. (Gelman y Gallistel, 1978).

A los 6 meses, los bebés pueden discriminar entre pocos y muchos elementos por ejemplo entre 8 y 16 artículos, pero no pueden hacerlo cuando el número de elementos entre los dos conjuntos son similarmente numerosos por ejemplo 8 y 12 (Brysbart, 2005).

Es muy interesante que, al igual que los adultos, los niños desde muy temprana edad utilizando procedimientos distintos para determinar cantidades pequeñas y cantidades grandes. Mientras que con una sola visualización se determinan rápidamente los elementos de un conjunto de tres o cuatro, se requieren estrategias de conteo y por ello, más tiempo para saber la cantidad de elementos en un conjunto que contiene 6 o más unidades. El primer procedimiento se denomina subitización (del inglés *subitizing*) ya que se percibe la numerosidad de un solo golpe o de manera súbita (Brysbart, 2005).

Se ha sugerido entonces que los seres humanos desde el nacimiento disponen en un sistema numérico pre verbal (basado en las magnitudes análogas) que le permite percibir con precisión cantidades pequeñas y de manera aproximada cantidades grandes (Butterworth, 1999; Dehaene - Lambertz, y Cohen, 1998).

Este sistema no - verbal representa el fundamento para el desarrollo ulterior de representaciones simbólicas numéricas. El sistema numérico verbal por otro lado, se va desarrollando con la adquisición del lenguaje y es paralelo al desarrollo del código arábigo. Los niños preescolares fácilmente asocian los números arábigos con las numerosidades. El aprender a contar en secuencia y las propiedades de esa secuencia (por ejemplo, que cada número que sigue en la secuencia representa un incremento de uno) contribuyen al aprendizaje de magnitudes de números grandes y a la representación de estos en una línea mental (Feigenson, Dehaene, y Spelke, 2004).

Algunos estudios han demostrado que las diferencias individuales en el desarrollo de estos dos sistemas a temprana edad contribuye a explicar las diferencias ulteriores en el desempeño matemático (Geary, Hoard, Nugent, y Byrd-Craven, 2008).

Dehaene y su grupo han defendido la controvertida idea de que el sistema numérico preverbal es innato (Dehaene, 1992; Dehaene, et al., 1998). De acuerdo con estos autores los números están representados en una línea numérica mental. Cuando se piensan las representaciones numéricas se ordenan de más pequeñas a más grandes, y se reconocen los números al mirar qué parte de la línea numérica se activa. Esta línea mental teórica sigue una función logarítmica y por lo tanto la parte de la línea correspondiente al número uno es

más amplia que la del número 2 y está más amplia que la del número 3 y así sucesivamente. (Morín, A. 2015).

Es por esta característica que los números o cantidades pequeñas son más fáciles de reconocer que las cantidades grandes (Brysbaet, 2005). ¿Más aún cuando la cantidad a identificar alcanza una magnitud muy grande, no alcanza a percibirse la representación dentro de esta línea y requiere que se inicie un proceso de conteo explícito. Esta representación espacial de los números puede modificarse con la educación formal en matemáticas. (Geary; Hoard. 2005).

Es así que estudiantes de segundo, tercero o cuarto grado de primaria al igual que los estudiantes universitarios tienden a representar los números del 1 a 100 con espacios equivalentes entre ellos tal y como se los enseñan en la escuela (Sieger y Opger, 2003).

En el adulto y en el niño de edad escolares a línea mental numérica ha sido transformada por la experiencia escolar del preescolar y los años de primaria, y no es la misma que se observa en la etapa preverbal (Von Aster y Shalev, 2007). Se ha sugerido que los niños con discalculia, a diferencia de los niños con un desarrollo típico de las matemáticas, presentan dificultades en la representación espacial de las magnitudes dentro de esta línea, lo cual les impediría un desarrollo normal de los conceptos numéricos (Ashkenazi y Henik, 2010).

En el reconocimiento de los números dentro de esa línea, la ordinalidad es un componente crítico que también se ha encontrado alterado en niños con problemas de aprendizaje de las matemáticas. Para una adecuada conceptualización de magnitudes es necesario saber que los números están en un orden, y que cada número tiene una relación con otros números dentro de ese orden (es mayor o menor que otro).

El concepto de ordinalidad parece ocurrir en los niños sin problemas de aprendizaje de manera automática como lo reflejan los siguientes tres fenómenos (Tzelgov y Ganor-Stern, 2005). En primer lugar, la comparación de dos números es más fácil y rápida cuando los números son pequeños. Así por ejemplo, es más fácil indicar cuál es el menor en el par 2-3 que indicarlo en el par 8 - 9. Igualmente es más fácil calcular $2+3$ y 2×3 que $8+9$ y 3×9 . En segundo lugar, al comparar la magnitud de dos números, el tiempo de respuesta está influido por la distancia entre los números comparados (efecto de distancia). Cuanto más distantes sean los dos números, más fácil es determinar su diferencia en magnitud; así por ejemplo, es mucho más fácil decir qué dígito es el menor del par 2 - 8 que del par 2 - 3. Finalmente, se ha encontrado que la información de la magnitud de un número se activa

automáticamente. Henik y Tzelgov (1982) pidieron a los participantes que indicaran cuál de un par de dígitos era de mayor tamaño físico. Los participantes hallaron más difícil indicar que 2 era mayor en el par 2 - 8 que indicar que 8 era mayor en el par 2 - 8, así mostraban efectivamente el efecto de la interferencia tipo Stroop entre el tamaño numérico (el cual debía ser ignorado) y el tamaño físico. Este efecto se denominó “efecto similar al Stroop en la congruencia numérica” (del inglés Stroop - like numerical congruity effect). Otra evidencia que apoya la teoría de la representación de los números en una línea mental, ha sido el hallazgo de que hay una tendencia a asociar más rápidamente los números pequeños con la mano izquierda, y los números grandes con la mano derecha (Dehaene, Bossini y Giraux, 1993).

Este efecto ha sido llamado asociación espacial numérica y código de respuesta (spatial numerical association of response codes - SNARC) Cuando los participantes tienen que indicar si un número es impar o par, también lo pueden hacer más rápidamente con la mano izquierda con números pequeños (por ejemplo, 1, 3) y con la mano derecha con números más grandes (por ejemplo, 6, 8)

_____1_____2_____3_____4_____5_____6_____7_8
 _____1_____2_____3_____4_____5_____6_____7_____8_____9

Este efecto que solamente está presente en los niños hacia tercer grado (8 – 9 años) (Berch, Foley, Hill y Ryan, 1999), ha sido también vinculado con la dirección en la que aprendieron a leer los participantes (de izquierda a derecha en la cultura occidental y con el orden de los números que se enseña en la escuela) Se ha demostrado que los niños con discalculia no tienen una representación de los números en línea igual a la de los niños con un desarrollo de las habilidades matemáticas típicas. Así por ejemplo, éstos no presentan el efecto SNARC (Bachot, Gevers, Fias, y Roeyers, 2005), lo cual podría sugerir una representación anormal de los números de izquierda a derecha; además se ha descrito un efecto de distancia entre los números mayor al que presentan los niños normales. Es decir, cuando se comparan dos cantidades, los niños con discalculia presentan latencias mayores de respuesta y más errores que sus controles normales, mientras más cercanos sean los números entre sí (Mussolin, Mejias y Noel, 2010).

Otras alteraciones en la automatización de magnitudes que han sido descritas en estos niños con problemas en el aprendizaje de las matemáticas se refieren a la ausencia del efecto

similar al Stroop en la congruencia del tamaño (Rubinstein y Henik, 2005) ya problemas para subitizar (Koontz y Berch, 1996).

1.2.4.10. Etiología de la discalculia.

Igual como ocurre con el trastorno de la lectura o la escritura, no se conoce la causa exacta. La opinión actual es que se trata de un problema de origen multifactorial en el que influyen varios factores madurativos: Cognitivos, emocionales y educativos en distintos grados y combinaciones vinculados a trastornos verbales y espaciales. La capacidad viso – espacial y viso – perceptiva tienden a estar afectados. Con frecuencia existe mala laterilización (laterilidad cruzada o contrariada) con los trastornos que conlleva de esquema corporal a falta de ritmo y desorientación espacio – temporal. En algunos niños, pueden presentarse además problemas sociales, emocionales, y/o comportamentales siendo relativamente frecuentes las dificultades en las relaciones interpersonales. Independientemente del nivel mental, de los métodos pedagógicos empleados y de las perturbaciones afectivas, se observa en algunos niños, la dificultad de integración de los símbolos numéricos en su correspondencia con las cantidades reales de objetos. El valor del número no se relaciona con la colección del objeto. Se contrastan igualmente dificultades en efectuar una buena coordinación espacial y temporal; relación que desempeña un papel importante en el mecanismo de las operaciones y dificulta o posibilita la realización de cálculos. Por lo general.

El niño disléxico que transpone o invierte las letras o sílabas, repite los errores con los números (6x9); (69 x 96); (107 x 701). Esto como es lógico puede retrasar notablemente el aprendizaje numérico y aritmético y desencadenar una discalculia. Dificultad en el grafismo de los números o la interpretación de las cantidades. Dificultad en los mecanismos matemáticos y en las operaciones y actividades de comprensión aritmética. (Morín, A. 2015).

1.2.4.11. Entender los números y otras dificultades.

La discalculia puede afectar varias áreas del aprendizaje y el desempeño en matemáticas. Diferentes niños enfrentan desafíos diferentes. El problema más común es “entender los números”. Esto se refiere a la comprensión intuitiva de cómo funcionan los números y cómo comparar y estimar cantidades en una secuencia numérica. La mayoría de los investigadores están de acuerdo que entender los números es la base del aprendizaje de

las matemáticas. Si los niños no entienden lo básico sobre cómo funcionan los números, aprender matemáticas y usarla en la vida diaria puede ser muy frustrante. Hay estudios que muestran que, inclusive los bebés, tienen una noción básica de los números. El Dr. Brian Butterworth, un investigador, líder en discalculia, compara entender los números con ser daltónico. Él afirma que algunas personas nacen con “ceguera” para los números y esto dificulta que puedan diferenciar cantidades. La ceguera para los números es una de las razones por la que muchos niños tienen problemas relacionando los números con el mundo real. No pueden entender que “cinco galletas” es el mismo número de objetos que “cinco panes” o “cinco manzanas”. (Morín, A. 2015).

1.2.5. Tratamiento de la Dificultad Específica de Aprendizaje de la Discalculia.

Para tratar estas dificultades se debería tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- 1) Vincular, en lo posible, los contenidos matemáticos a propósitos e intenciones humanas y situaciones significativas.
- 2) Tratar de contextualizar los esquemas matemáticos, subiendo los peldaños de la escala de abstracción al ritmo exigido por el alumno.
- 3) Asegurar la asimilación de lo viejo antes de pasar a lo nuevo, y adiestrar específicamente la generalización de los procedimientos y contenidos.
- 4) Asegurar el dominio y enriquecimiento de los códigos de representación de los procedimientos y contenidos.
- 5) Servirse de la atención exploratoria del sujeto como recurso educativo y asegurar su atención selectiva sólo en periodos en que ésta puede ser mantenida.
- 6) Asegurar el dominio y enriquecimiento de los códigos de representación asegurando que la traducción entre el lenguaje verbal y los códigos matemáticos puede realizarse con soltura, para lo que hay que ejercitarlo.
- 7) Asegurar que el niño pueda recordar los aspectos relevantes de una tarea o problema y procurar comprobar que no se exige más de lo que permite la competencia lógica del alumno.
- 8) Enseñar paso a paso las estrategias y algoritmos específicos que exigen las tareas.
- 9) Procurar al niño tareas de orientación adecuada, procedimientos de análisis profundo y ocasiones frecuentes de aprendizaje incidental.
- 10) Valorar y motivar a los niños que no parezcan interesados o competentes.

11) Enseñar paso a paso, a planear el uso y selección de los recursos cognitivos.

1.2.6. Comprensión Matemática.

La enseñanza y el aprendizaje con comprensión, suelen admitirse como objetivos deseables y prioritarios en Matemática Educativa, lo que ha motivado un aumento en iniciativas que se ocupan esencialmente del desarrollo de la comprensión en el aula de matemáticas (Hiebert, Carpenter, Fennema, Fuson, Wearne, Murray, Olivier y Human, 1997; Carpenter, Fennema, Fuson, Hiebert, Human, Murray, Olivier, y Wearne, 1999; NCTM, 2000). Con frecuencia, estas iniciativas se ven afectadas por dificultades y limitaciones importantes cuando la comprensión en toda su extensión no es tomada en cuenta (Sierpinska, 2000)

El estudio de la comprensión encuentra en la valoración, un condicionante metodológico, que por su reconocida naturaleza interpretativa, sitúa la cuestión de la interpretación en la base de la investigación sobre comprensión en matemáticas (Gallardo y González, 2007a).

En los últimos años hemos venido trabajando una aproximación multifacética, dirigida al estudio de la valoración de la comprensión en matemáticas. Nuestras investigaciones dan cuenta de su operatividad en la interpretación del desempeño matemático de los alumnos (Gallardo, 2004; Gallardo & González, 2006a, 2006b, 2007b). Esta aproximación proporciona además, un procedimiento metodológico (basado en un análisis fenomenológico y epistemológico), para la identificación y organización de situaciones matemáticas que se usan en el diagnóstico y valoración de la comprensión.

Aprender a pensar matemáticamente significa (a) desarrollar un punto de vista que valore el proceso de matematización y abstracción y tener la tendencia a aplicarlos, y (b) desarrollar una competencia con las herramientas de trabajo y usarlas en la meta de entender y construir estructuras para desarrollar el sentido matemático. (Schoenfeld, 1994:60).

La matemática forma parte del pensamiento humano y se va estructurando desde los primeros años de vida en forma gradual y sistemática, a través de las interacciones cotidianas. Los niños observan y exploran su entorno inmediato y los objetos que lo configuran, estableciendo relaciones entre ellos cuando realizan actividades concretas de diferentes maneras: utilizando materiales, participando en juegos didácticos y en actividades productivas familiares, elaborando esquemas, gráficos, dibujos, entre otros.

Estas interacciones le permiten plantear hipótesis, encontrar regularidades, hacer transferencias, establecer generalizaciones, representar y evocar aspectos diferentes de la realidad vivida, interiorizarlas en operaciones mentales y manifestarlas utilizando símbolos. De esta manera el estudiante va desarrollando su pensamiento matemático y razonamiento lógico, pasando progresivamente de las operaciones concretas a mayores niveles de abstracción. (Ministerio de Educación, 2009).

Ser competente matemáticamente supone tener habilidad para usar los conocimientos con flexibilidad y aplicarlos con propiedad en diferentes contextos. Desde su enfoque cognitivo, la matemática permite al estudiante construir un razonamiento ordenado y sistemático.

Desde su enfoque social y cultural, le dota de capacidades y recursos para abordar problemas, explicar los procesos seguidos y comunicar los resultados obtenidos. Las capacidades al interior de cada área se presentan ordenadas de manera articulada y secuencial desde el nivel de Educación Inicial hasta el último grado de Educación Secundaria. (Ministerio de Educación, 2009).

En el caso del área de Matemática, las capacidades explicitadas para cada grado involucran los procesos transversales de Razonamiento y demostración, Comunicación matemática y Resolución de problemas, siendo este último el proceso a partir del cual se formulan las competencias del área en los tres niveles.

- El proceso de Razonamiento y demostración implica desarrollar ideas, explorar fenómenos, justificar resultados, formular y analizar conjeturas matemáticas, expresar conclusiones e interrelaciones entre variables de los componentes del área y en diferentes contextos.
- El proceso de Comunicación matemática implica organizar y consolidar el pensamiento matemático para interpretar, representar (diagramas, gráficas y expresiones simbólicas) y expresar con coherencia y claridad las relaciones entre conceptos y variables matemáticas; comunicar argumentos y conocimientos adquiridos; reconocer conexiones entre conceptos matemáticos y aplicar la matemática a situaciones problemáticas reales.
- El proceso de Resolución de problemas implica que el estudiante manipule los objetos matemáticos, active su propia capacidad mental, ejercite su creatividad, reflexione y mejore su proceso de pensamiento al aplicar y adaptar diversas estrategias matemáticas

en diferentes contextos. La capacidad para plantear y resolver problemas, dado el carácter integrador de este proceso, posibilita la interacción con las demás áreas curriculares coadyuvando al desarrollo de otras capacidades; asimismo, posibilita la conexión de las ideas matemáticas con intereses y experiencias del estudiante.

El desarrollo de estos procesos exige que los docentes planteen situaciones que constituyan desafíos para cada estudiante, promoviéndolos a observar, organizar datos, analizar, formular hipótesis, reflexionar, experimentar empleando diversos procedimientos, verificar y explicar las estrategias utilizadas al resolver un problema; es decir, valorar tanto los procesos matemáticos como los resultados obtenidos. (Ministerio de Educación, 2009).

Para muchos estudiantes, las matemáticas residen en el manejo de un conjunto de reglas que no saben de dónde proviene ni para qué sirven ¿Pero por qué ocurre esto? ¿Cómo se pudiera superar esta situación en la formación de conceptos matemáticos claves?

1.2.6.1. Conceptualización de Comprensión Matemática.

La carencia de aprendizajes matemáticos con comprensión no es exclusiva de un determinado nivel educativo ni de un tópico específico. Es, desafortunadamente, una situación generalizada en los salones de clases de matemáticas. Sin embargo, es necesario promover aprendizajes con comprensión. Dicho desempeño se considera como elemento que permite valorar la comprensión que logran los referidos estudiantes en funciones polinomiales de la forma $y = ax + b$ o $y = ax^n + b$, donde $a, b \in \mathbb{R}$, $a \neq 0$ y $n = 1, 2$ y 3 .

La manera en la que los alumnos enfrentan los cuestionamientos que se les formulan, revela que logran un aprendizaje con comprensión de las funciones polinomiales elementales, al menos en los aspectos aquí explorados. (Carlón y Cruz, 2014)

La Matemática está presente en las actividades cotidianas de las personas. Sin duda, la matemática cobra mayor significado y se aprende mejor cuando se aplica directamente a situaciones de la vida real. Todos, de alguna manera hemos desarrollado nuestras capacidades matemáticas en mayor o menor grado. Esto influye en la forma como interactuamos con el medio y damos respuesta a los desafíos que diariamente vivimos. (Ticlla Caso, 2014).

En ese sentido el MED, (2012, p. 03) define: "La Matemática constituye un método de pensamiento orientado a resolver problemas de la vida cotidiana al desarrollar

capacidades y posibilitar diversas estrategias de resolución. Todos estamos en la posibilidad de construirla, comprenderla y desarrollarla". Por lo tanto, la Matemática que deben aprender nuestros niños en la escuela debe permitirles afrontar y resolver problemas de la vida cotidiana, realizar juicios críticos, argumentar adecuadamente y comunicar de manera eficiente. De esta manera se optimizará su actuación en el medio y les posibilitará mejores oportunidades de desarrollo personal. Esto ocurre, por ejemplo, cuando medimos la longitud de los troncos, cuando clasificamos las frutas para venderlas, cuando estimamos el peso de algunos productos, cuando interpretamos un recibo de consumo de energía eléctrica, cuando jugamos con los dados, cuando practicamos algún deporte, cuando se construyen los andenes para la agricultura o cuando usamos algún programa informático. Asimismo el MED, (2012, p. 05) mencionó: "Es así que el saber matemático está en permanente construcción, ya que ha surgido y sigue desarrollándose a partir de la necesidad del hombre por resolver situaciones problemáticas" (Ticlla Caso, O. 2014).

La competencia matemática, entendida en sentido restringido como capacidad para realizar adecuadamente tareas matemáticas específicas, debe complementarse con la comprensión matemática de las técnicas necesarias para realizar las tareas y de las relaciones entre los diversos contenidos y procesos matemáticos puestos en juego. Consideramos, por tanto, que la competencia y la comprensión en matemáticas son nociones cognitivas complementarias cuyo logro implica un proceso de crecimiento progresivo que debe tener en cuenta las diversas facetas del conocimiento matemático y sus relaciones con el mundo empírico. Incluso, como indica. (Barallobres. 2001).

“Es necesaria una dialéctica competencia de la comprensión, teniendo en cuenta que es imprescindible tener disponible cierta práctica “instrumental” (por supuesto que adquirida en contextos significativos que involucra la “comprensión” de la misma) para avanzar hacia otras problemáticas de “comprensión” más complejas” (Barallobres. 2001).

1.2.7. La matemática en el aula centrada en la comprensión matemática.

Es una propuesta de intervención docente centrada en la comprensión matemática que tiene el alumno sobre su entorno. Podemos mencionar como principales premisas:

- 1.- Para que la comprensión del alumno se logre dentro del aula se requiere de hacer uso de diferentes recursos para reproducir los fenómenos del entorno: físicos, químicos,

biológicos, sociales, etc. Se requiere también de incluir el mayor número de sentidos incluyendo la vista, el oído, el olfativo, el gusto y el sentido táctil.

- 2.- Los sentidos mencionados funcionan como entrada a procesos internos más complejos como la emoción, la formación de ideas y la proyección de ellas hacia el exterior mediante el uso del lenguaje. Los lenguajes no se limitan al empleo de la palabra escrita. La expresión oral, manual y kinestésica puede apoyarse de objetos como pintura, maquetas, aparatos, etc. para lograrlo.
3. La expresión de dichos lenguajes dentro del aula se pueden delimitar por medio de un proyecto. El proyecto entonces es un producto tangible que desarrolla el alumno durante un periodo determinado mediante un plan de acción (que incluye un cronograma con actividades propuestas) con el objetivo de fomentar la comprensión de su entorno.
- 4.- La forma de evaluar el proyecto va más allá de realizarlo en términos de bueno o malo. El proyecto es un medio y no un fin en sí mismo. Es un medio para que el alumno se exprese y el docente pueda señalar términos y significados más científicos en función de la vivencia que está teniendo el alumno con su proyecto.
- 5.- La Matematización consiste en encontrar el orden subyacente en los fenómenos que se están viviendo. Por ejemplo, con la elaboración y/o presentación del proyecto se puede encontrar un patrón con el cual se rige el fenómeno o proceso químico, físico, biológico o social. Así, la Matematización es el proceso mediante el cual se llega al lenguaje de la ciencia Matemática.
- 6.- Los matemáticos se comunican mediante el lenguaje matemático y la lógica de su desarrollo, es principalmente deductiva y secuencial, argumentando a partir de premisas. En cambio, para lograr la Matematización no es necesario realizarlo desde la lectura de un texto. En su lugar, se requiere de objetos más tangibles para llegar a una simbolización escrita y el tipo de pensamiento que desarrolla es más bien holística. Así, el docente debe tomar una decisión acerca del grado y función de la Matemática en el aula: como punto de partida o punto de llegada.
- 7.- La escuela sí es un lugar para "enseñar" y "aprender" matemáticas. "Enseñar" se refiere a mostrar lo que hace un matemático y "aprender" se refiere a mostrar lo que hace el alumno en su intento por aplicar las matemáticas, y como se ha mencionado, corresponde a la escuela decidir el grado para fomentar cada una.

8.- Es insuficiente el empleo exclusivo de los exámenes escritos para evaluar la comprensión del pensamiento matemático. Se requiere de mayor investigación para evaluar la Matematización.

1.2.8. Programa de Habilidades de Comprensión Matemática.

Este programa consiste en desarrollar 12 habilidades de Comprensión Matemática, orientadas al dominio de competencias cognitivas de nivel superior. (Perez, C. 2014).

Las habilidades son:

- Desarrollar el sentido numérico
- Usar la estimación
- Aplicar la adición
- Aplicar la sustracción
- Aplicar la multiplicación
- Aplicar la división
- Convertir tiempo y dinero
- Convertir medidas complementarias y medidas métricas.
- Usar el álgebra
- Usar la geometría
- Determinar probabilidades y promedios
- Interpretar gráficos y tablas.

El programa se organiza en una secuencia de ocho niveles, de Segundo Básico a Primero Medio. Entre sus características más importantes se destacan la creciente complejidad, la flexibilidad en su aplicación, el respeto por los distintos ritmos de aprendizaje y la estimulación y el fortalecimiento de los procesos metacognitivos. El programa se compone de tres partes:

- a).- **Diagnóstico:** Busca evaluar las conductas de entrada y los aprendizajes previos en relación a la comprensión matemática de los estudiantes. Permite detectar las fortalezas y las debilidades en el desempeño de cada uno de ellos. Retroalimenta al docente proporcionándole información cualitativa y cuantitativa respecto de los niveles de

competencia en matemáticas de sus estudiantes. Finalmente, proporciona pautas y gráficos de progreso para una autoevaluación eficaz, otorgándole al alumno un rol activo en su aprendizaje.

- b).- **Enseñanza:** Fundamenta mediante una explicación teórica cada estrategia. Proporciona actividades organizadas para desarrollarlas y entrega instrumentos concretos de evaluación y autoevaluación que permiten tanto medir el proceso como focalizar y precisar la intervención del docente durante la aplicación del programa.
- c.- **Post - Evaluación:** Mide los niveles de competencia alcanzados, mediante la constatación explícita y cuantitativa de los avances en el desarrollo e integración de las estrategias de comprensión matemática. (Perez, C. 2014).

1.2.9. El aprendizaje de la Matemática.

1.2.9.1. Conceptualización del aprendizaje.

Según Navarro (1993), “El aprendizaje es el proceso de adquisición de información a través de la experiencia”. Por su parte, Grace (1992), dice que “el aprendizaje es el proceso evolutivo básico del cambio en un individuo y proviene de la práctica”.

Stephen (1994), manifiesta que el: “El aprendizaje es un cambio relativamente permanente de la conducta, debido a la experiencia”. En opinión de Ojeda (2006), el aprendizaje es "el proceso mediante el cual se obtienen nuevos conocimientos, habilidades, valores o actitudes a través de experiencias vividas".

Para Garza y Leventhal (2002), manifiestan que: “el aprendizaje es el proceso mediante el cual una persona adquiere destrezas o habilidades prácticas e incorpora contenidos informativos”

Marqués (2007), establece que el aprendizaje “es la modificación en las estructuras cognitivas de los aprendices o en sus esquemas de conocimiento”

Para Beltrán (1998), “El aprendizaje es el resultado de la interpretación o transformación de los materiales de conocimiento”.

a).- Elementos del aprendizaje.

Según Beltrán (1998), los elementos del aprendizaje son: el procesador, los contenidos, los procesos, las estrategias y el estilo. Al hablar de procesador nos tenemos que referir

a sistema. Los modelos de procesamiento dibujan un sistema que trata la información de forma secuencial, con tres grandes mecanismos o almacenes: el registro sensorial, la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo. El procesamiento de la información se realiza con los contenidos, en base a las estructuras organizadas de conocimientos del propio sujeto. El conocimiento consiste en ideas o conceptos unidos por relaciones.

Los procesos son los instrumentos mediadores entre el input instruccional informativo y la ejecución del estudiante. Las estrategias hacen referencia a operaciones o actividades mentales que facilitan y desarrollan los diversos procesos de aprendizaje escolar. El estilo es una predisposición a utilizar la estrategia particular de aprendizaje.

b).- Factores que influyen en el aprendizaje.

Garza y Leventhal (2002), considera dos aspectos que considera como factores influyentes en el aprendizaje. Uno tiene que ver con la función docente y otro con los aspectos internos del alumno. En el primero está la planificación de la enseñanza; en el segundo: la percepción, atención, representación, reconocimiento de patrones, memoria y procesamiento de la información.

- **La planificación de la enseñanza.** Garza y Leventhal (2002), sostienen que “en el salón de clases, los alumnos reciben gran cantidad de información por diversos Medios, el profesor ha de planear adecuadamente sus actividades para favorecer la percepción, la atención, el procesamiento de la información”.
- **La percepción.** Garza y Leventhal (2002), establecen que la percepción es el punto de partida del aprendizaje. Las implicaciones de la percepción visual en el aprendizaje de los alumnos están muy unidas con las implicaciones del proceso de enseñanza - aprendizaje, pues éste se verá facilitado en mayor o menor medida según las características visuales de los materiales utilizados.
- **La atención.** De acuerdo con Garza y Leventhal (2002), “la atención es un proceso que tiene implícita la habilidad de llevar a cabo un análisis selectivo de los datos de entrada a procesar, para almacenar y recuperar información”. Meza y Lazarte (2007), establecen que “la atención es un proceso responsable de la selección de la información”.

- **Representación mental.** Garza y Leventhal (2002), establecen que “la representación mental es la manera en la cual la información se registra y se expresa. Esta representación puede ser de manera verbal o imaginaria”
- **Reconocimiento de patrones.** Según Garza y Leventhal (2002), manifiestan que: “en el reconocimiento de patrones, existen dos modelos que le conceden a las características de los estímulos. El primero, supone que la identidad de un objeto se infiere de las características detectadas; es decir, parte de otros. El segundo, explica cómo el sistema perceptual parte de un esquema conceptual organizacional en el cual se intenta incluir los datos sensoriales”.
- **Memoria.** En opinión de Santrock (2004), “La memoria es la retención de la información a través del tiempo”. La codificación es el proceso por el cual la información se incorpora en la memoria. El almacenamiento es la retención de la información a través del tiempo. La recuperación significa recuperar la información almacenada.
- **Procesamiento de la información.** De acuerdo con Santrock (2004), “El procesamiento de información implica manipular información, monitorear y elaborar estrategias al repaso. Los aprendices desarrollan una capacidad gradual de procesar la información que les permite adquirir conocimientos complejos y habilidades”.

Siegler, citado por Santrock (2004), considera tres características del procesamiento de la información:

- El pensamiento que es u procesamiento de la información.
- Los mecanismos de cambio, que comprende la codificación, automatización, elaboración de estrategias y generalización. La codificación es el proceso a través del cual la información se incorpora en la memoria, la automaticidad se refiere a la habilidad de procesar la información con poco esfuerzo, la elaboración de estrategias incluye el descubrimiento de nuevos procedimientos para procesar la información, la transferencia ocurre cuando el aprendiz aplica las experiencias y el conocimiento existentes para aprender o resolver problemas en una situación nueva.
- La automodificación, se refiere a la metacognición, que significa cognición acerca de la cognición.

1.2.9.2. Aprendizaje de representaciones y de conceptos en la Matemática.

Para Ausubel (1976), atendiendo al objeto aprendido, el Aprendizaje Significativo puede ser representacional, de conceptos y proposicional. Si se utiliza como criterio la organización jerárquica de la estructura cognitiva, el aprendizaje significativo puede ser subordinado, súper ordenado o combinatorio.

- **Aprendizaje de representaciones.**- Según Ausubel, (1998), se ocupa del significado de símbolos o palabras unitarias, aprender el significado de las palabras aisladas, denota aprender lo que éstas representan. Se desarrollan procesos cognitivos como nombrar, identificar, clasificar y definir. El aprendizaje de representaciones es cuando el niño adquiere el vocabulario, primero aprende palabras que representan objetos reales que tienen significado para él; sin embargo, no los identifica como categorías. El aprendizaje de representaciones implica aprender símbolos aislados, en general palabras, son convencionales y representan un objeto, situación. Aprender el significado de símbolos aislados implica aprender lo que éstos representan.

Moreira (2000), opina que el aprendizaje representacional, conduce de modo natural, al aprendizaje de conceptos y que éste está en la base del aprendizaje proposicional, los conceptos constituyen un eje central y definitorio en el Aprendizaje Significativo. Los conceptos son objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen atributos criteriosales comunes y se designan, en una cultura dada, por algún signo. A través de la asimilación se produce básicamente el aprendizaje en la edad escolar y adulta. Se generan así combinaciones diversas entre los atributos característicos de los conceptos que constituyen las ideas de anclaje, para dar nuevos significados a nuevos conceptos y proposiciones, lo que enriquece la estructura cognitiva. Para que este proceso sea posible, hemos de admitir que contamos con un importantísimo vehículo que es el lenguaje: el Aprendizaje Significativo se logra por intermedio de la verbalización y del lenguaje y requiere, por tanto, comunicación entre distintos individuos y con uno mismo.

- **Aprendizaje de Conceptos.** De acuerdo con Ausubel (1998), los conceptos son ideas unitarias genéricas o categóricas, también son representados por Símbolos solos, de la misma manera que otros referentes unitarios los son. Los conceptos son construcciones o imágenes mentales, por medio de las cuales comprendemos las experiencias que emergen de la interacción con nuestro entorno. En el Aprendizaje de Conceptos, el niño a partir de experiencias concretas, comprende que la palabra mamá puede usarse también por otras personas refiriéndose a sus madres. El Aprendizaje de Conceptos

consiste en abstraer las características esenciales y comunes de una determinada categoría de objetos.

1.2.10. La Resolución de Problemas como tarea básica del Área de Matemáticas.

La relación entre las Matemáticas y la Resolución de Problemas parece estar bastante clara, tanto en las creencias populares como en determinadas teorías filosóficas, psicológicas y modelos pedagógicos. A las personas que tienen éxito en el campo de las matemáticas se les considera con capacidad para razonar y pensar de forma adecuada y, a la inversa, saber razonar implica no encontrar dificultad en el aprendizaje de los conocimientos matemáticos. Esta concepción, idealista según Pérez (1994), justifica la investigación sobre los procesos cognitivos que intervienen en la resolución de Problemas Matemáticos, pues se consideran estrechamente relacionados con el desarrollo de las estrategias del razonamiento y del pensamiento.

En el ámbito didáctico, Armendáriz, Azcárate y Deulofeu (1993), constatan que los aspectos formales, desarrollados en la Resolución de Problemas Matemáticos, van a constituir unas estructuras de pensamiento que se aplicarán a infinidad de situaciones de la vida cotidiana. Desde una concepción más operativa, podemos considerar que las matemáticas conforman el lenguaje de las ciencias y la tecnología.

Por esta razón, el análisis de los procesos cognitivos que intervienen en la Resolución de Problemas Matemáticos puede contribuir a mejorar estas habilidades y, con ello, facilitar el acceso al conocimiento científico y tecnológico.

1.2.11. La Resolución de Problemas Matemáticos como elemento facilitador de los Procesos Cognitivos del Pensamiento.

Los Problemas Matemáticos se nos presentan como un excelente laboratorio natural en el que podemos estudiar, con bastante claridad y precisión, cómo las personas adquieren, elaboran y utilizan las destrezas para resolver situaciones problemáticas (Mayer, 1983).

Rivière (1990), justifica los estudios sobre la Resolución de Problemas por varias razones:

- Sus materiales formales se prestan, más que otros, a poner de relieve la forma y organización de los procesos mentales.
- Se pueden presentar problemas con soluciones definidas y exactas.

- Los contenidos tienen una estructura jerárquica más clara que otros campos del conocimiento.
- Se utilizan algoritmos que acentúan la visibilidad de los procesos mentales. Según Mayer (1983), un algoritmo es un procedimiento exacto para llevar a cabo una tarea, como por ejemplo, sumar números.
- Los errores en este campo son más fáciles de detectar que en otras disciplinas.

Piaget (1977) considera la Resolución de Problemas Matemáticos como producto de una abstracción reflexionante que se realiza a partir de operaciones intelectuales y no de hechos. Por esta razón, es un buen campo para el estudio de las estructuras que definen la inteligencia. Según Sternberg (1982) y Mayer (1983), los Problemas Matemáticos de narración nos facilitan el análisis de los diferentes componentes cognitivos que operan en nuestra inteligencia:

- Componentes lingüístico-semánticos, al tener que conocer la lengua en la que está redactado el problema.
- Componentes esquemáticos, al relacionar la situación problemática con unos esquemas mentales que permiten al sujeto seleccionar un plan de trabajo capaz de resolver el problema.
- Componentes estratégicos, como organizadores del proceso que organiza la secuencia de operaciones que son necesarias.
- Componentes operativos que ejecutan el plan de trabajo, mediante la puesta en práctica de los diversos tipos de conocimientos adquiridos.

1.2.12. Bases teóricas que fundamentan la investigación.

a). Teoría de los estadios del desarrollo cognitivo (Piaget).

El aporte piagetiano de mayor incidencia en la educación, ha sido su teoría de los estadios del desarrollo, que se da según él, en un proceso escalonado de:

- ✓ **Asimilaciones:** cuando el individuo incorpora nueva información haciéndola parte de su conocimiento.
- ✓ **Acomodaciones:** que hace que el individuo transforme la información que ya tenía en función de la nueva.
- ✓ **Equilibraciones cognitivas.** Este desarrollo se hace mediante grados sucesivos, por estadios y etapas.

Piaget, hace más de 30 años, planteó esta cuestión: ¿El desarrollo cognitivo es un ritmo ineluctable o bien hay variaciones posibles bajo el efecto de la civilización o bajo efecto de la sociedad en la que vive el niño? ¿Estas aceleraciones son resultado de una maduración biológica más rápida, o bien efecto de la educación, del ejercicio, etc.? (Valer, 2002:154 – 162).

Admitidas estas variaciones, Piaget considera que éstas pueden ser explicadas por cuatro factores diferentes:

- **La maduración interna.** Es un factor para considerar pero que no actúa puro o aislado, ya que es indisociable del ejercicio del aprendizaje y de la experiencia.
- Un segundo factor es la **experiencia física**, la acción de los objetos. La lógica del niño no se saca de la experiencia de los objetos, sino de las acciones que se ejercen sobre los objetos.
- **La transmisión social o factor educativo** en sentido amplio, pero para que este factor influya realmente es necesario que haya asimilación de parte del niño.
- El factor de **equilibración**. No sólo los tres factores antes mencionados deben equilibrarse entre sí, hay otro equilibrio que se produce cuando un descubrimiento, una noción nueva, una afirmación, etc., debe equilibrarse con las otras. Se trata de una equilibración progresiva y que, además, para Piaget es el factor fundamental de ese desarrollo. (Valer, 2002: 154 –162).

Beltrán (1998), sostiene: que para Piaget, el aprendizaje es una construcción personal del sujeto. La génesis del conocimiento está en la construcción de estructuras que surgen en el proceso de interacción del organismo con el ambiente. El aprendizaje es un proceso activo en el que el sujeto tiene que realizar una serie de actividades para asimilar los contenidos informativos que recibe”

Para Patterson (2000), “La asimilación, la acomodación, y equilibración son procesos activos inherentes al individuo y que conducen al aprendizaje o al desarrollo del conocimiento” En opinión de Chadwick (1998), el “aprendizaje requiere que los alumnos operen activamente manipulando la información a ser aprendida, pensando y actuando sobre ello para revisar, expandir y asimilarlo” De la misma manera, Posner (2003), establece que “Todo lo que sucede a los estudiantes ejerce influencia sobre sus vidas” Los medios didácticos desde la teoría del Aprendizaje activo permite al estudiante manipular y estar en contacto con el objeto de aprendizaje, en el caso del aprendizaje de la Matemática permiten

manipular imágenes de las representaciones mentales del conocimiento en la Matemática a través de recursos físicos.

b). El Aprendizaje Significativo de Ausubel.

Probablemente la idea más importante del pensamiento de Ausubel en la Pedagogía moderna, es la del aprendizaje significativo y, estrechamente relacionada con ella, la teoría de la asimilación cognoscitiva. Incorporando, además, tres conceptos claves: el de memorización comprensiva, el de funcionalidad del aprendizaje y el concepto de inclusores, que forman parte de su teoría del aprendizaje como construcción del conocimiento. Esta teoría se fue abriendo paso poco a poco en la década del sesenta, a medida que la psicología cognitiva desplazaba el conductismo que, en el campo educativo, había tenido una importancia relevante (y, en algunos países, excluyente) durante varias décadas. Al analizar los problemas teóricos-prácticos del aprendizaje y la naturaleza de éste, Ausubel constata que, con frecuencia, los psicólogos incluyen en un solo modelo explicativo las diferentes clases de aprendizaje. De ahí que una de las primeras tareas que se propone es la de realizar una clasificación de las clases de aprendizaje que estima pertinentes desde el punto de vista de cómo se aprende. Para ello distingue las siguientes clases:

- ✓ Aprendizaje por repetición.
- ✓ Aprendizaje por descubrimiento.
- ✓ Aprendizaje mecánico o repetitivo.
- ✓ Aprendizaje significativo.

De todas estas clases de aprendizaje, Ausubel centra el análisis en el aprendizaje significativo, que es un concepto central en su obra, y que él define de la siguiente manera: "La esencia del proceso de aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente no son relacionadas de modo no arbitrario; sino sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe, señaladamente con algún aspecto esencial de su estructura de conocimientos (por ejemplo, una imagen, un símbolo ya con significado, un contexto, una proposición)" A partir de esta concepción general del aprendizaje significativo, Ausubel describe tres tipos de aprendizaje significativo:

❖ Aprendizaje de representaciones o de proposiciones de equivalencia.

Es el tipo de aprendizaje del cual dependen todos los tipos de aprendizajes de esta clase; consiste en hacerse del significado de símbolos solos (generalmente palabras).

Ausubel, ilustra este tipo de aprendizaje con el aprendizaje que un niño hace del concepto perro. Se le enseña que el sonido de la palabra representa o es equivalente al objeto, pero en particular, que está percibiendo en ese momento y, por consiguiente, que significa la misma cosa (una imagen de este objeto perro) que el objeto. El niño relaciona activamente. Esta proposición de equivalente con el contenido pertinente de su estructura cognitiva. Así, pues, consumado el aprendizaje significativo, la palabra "perro" es capaz de producir confiablemente un contenido cognoscitivo diferenciado (una imagen compuesta de todos los perros habidos en su experiencia) que equivale aproximadamente al producido por objetos perro específicos.

❖ **Aprendizaje de proposiciones.**

Es el aprendizaje significativo, según Ausubel, que no consiste en representar las palabras, sino más bien en captar el significado de nuevas ideas expresadas en forma de proposiciones. No se trata de aprender proposiciones de equivalencia, sino el significado de proposiciones verbales que expresan ideas diferentes a las de equivalencia representativa.

❖ **Aprendizaje de conceptos.**

Es una tercera clase de aprendizaje significativo, es preeminente en la adquisición de la materia de estudio. Los conceptos (ideas genéricas unitarias o categóricas) se representan también con símbolos aislados de la misma manera que los componentes unitarios ... Dado que los conceptos, lo mismo que los objetos y los acontecimientos, se representan con palabras o nombres, aprender lo que significan, es evidentemente un tipo mayor de aprendizaje de representaciones. Este tipo de aprendizaje se presenta bajo dos formas:

- Mediante la formación de conceptos a partir de experiencias concretas.
- Mediante la asimilación de conceptos.

De todo esto Ausubel, concluye que tanto el aprendizaje de proposiciones, como el de conceptos, tienen en su misma base, al aprendizaje significativo de representaciones y son dependientes de él. Sin restar relevancia a los aspectos del modelo ausubeliano expresado precedentemente, el núcleo fuerte de su aporte es la idea de la importancia de conocimientos previos que tienen los educandos como factor de mayor influencia en el aprendizaje. Ausubel, manifiesta que si tuviese que reducir toda la psicología de la educación a un solo principio, lo reduciría a éste: conocer lo que el alumno sabe, entonces opina que toda estrategia educativa consistirá básicamente en relacionar lo que el profesor enseña con la estructura cognoscitiva de cada alumno en particular.

c). **El Aprendizaje Sociocultural de Vigotsky.**

Según Becco (2007), manifiesta que: “Cualquier función presente en el desarrollo cultural del niño, aparece dos veces o en dos planos diferentes”. En primer lugar aparece en el plano social, para hacerlo luego en el plano psicológico. En principio aparece entre las personas y como una categoría inter psicológica, para luego aparecer en el niño (sujeto de Aprendizaje) como una categoría intra psicológica” Los medios didácticos facilitan el desarrollo de las actividades de aprendizaje en forma grupal. El trabajo grupal enfatiza la cooperación y el aprendizaje se desarrolla con la interacción de los estudiantes para que cada uno interiorice los conocimientos y desarrolle sus capacidades y actitudes.

1.3. Definición de términos básicos.

- **Dificultad Específica de Aprendizaje.**

- Es una serie de alteraciones neurobiológicas que conllevan una dificultad en la adquisición de la lectura, la escritura, el habla y/o las matemáticas, en la forma en que habitualmente se producen. Ello no quiere decir que, por otras vías diferentes y con mecanismos compensadores no puedan adquirir las destrezas y habilidades necesarias para desenvolverse en su entorno. (Romero Pérez y Lavine, 2004).
- Las Dificultades Específicas de Aprendizaje (DEA), es un término específico que se refiere a un grupo de trastornos que se manifiestan como dificultades significativas en la adquisición y uso de la “Lectura, Escritura, Cálculo y Razonamiento Matemáticos” (y aquellas otras tareas en las cuales estén implicadas las funciones psicológicas afectadas). (Romero Pérez y Lavine, 2004).

- **Discalculia.**

- La discalculia es una dificultad de aprendizaje que causa serios problemas con las matemáticas. No es tan conocida como la dislexia, pero algunos investigadores creen que es casi tan frecuente como la dislexia. (Morín, A. 2015).

- **Dificultad Específica de Aprendizaje de discalculia.**

- Son errores que se observan con más frecuencia en niños con discalculia al solucionar operaciones aritméticas y problemas numéricos; éstos incluyen la organización espacial de cantidades y errores para seguir adecuadamente los procedimientos aritméticos.

Existen además errores de tipo atencional gráfico - motores y de memorización de cantidades. (Rosselli, Ardila, y Matute, 2010).

- **Comprensión Matemática.**

- La competencia matemática, entendida en sentido restringido como capacidad para realizar adecuadamente tareas matemáticas específicas, debe complementarse con la comprensión matemática de las técnicas necesarias para realizar las tareas y de las relaciones entre los diversos contenidos y procesos matemáticos puestos en juego. (Barallobres. 2001).

CAPÍTULO II

MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Sistema de variables

2.1.1. Variable V1: La discalculia

- a) **Definición conceptual.-** La discalculia es una dificultad del aprendizaje específica de las matemáticas, independientemente del nivel mental, de los métodos pedagógicos empleados, y de las perturbaciones afectivas que se observa en algunos niños: dificultad de integración de los símbolos numéricos en su correspondencia con las cantidades reales de objetos. (Shalev y Gross. 2001).
- b) **Definición operacional.-** Se trata de un problema de origen multifactorial en el que influyen varios factores madurativos: Cognitivos, emocionales y educativos en distintos grados y combinaciones vinculados a trastornos verbales y espaciales.

La capacidad viso – espacial y viso – perceptiva tienden a estar afectados. En algunos niños, pueden presentarse además problemas sociales, emocionales, y/o comportamentales siendo relativamente frecuentes las dificultades en las relaciones interpersonales. (Shalev y Gross. 2001).

2.1.2. Variable V2: Comprensión matemática

- c) **Definición conceptual.-** Es el sistema de comunicación mediante el lenguaje matemático y la lógica de su desarrollo. Principalmente deductiva y secuencial, argumentando a partir de premisas. (Ticlla. 2014).
- d) **Definición operacional.-** Se refiere que al leer y escribir el niño o la niña sea capaz de desentrañar en el desarrollo de planteamiento o problema operacional su verdadero sentido, captado a partir de lo que ya se conoce, y actuando con flexibilidad. Quien comprende un problema matemático puede ser capaz de explicarlo, extrapolarlo, vincularlo y justificarlo. Se comprende cuando se puede hacer una representación mental de lo leído y escrito, sobre la que se pueda ser capaz de operar. Puede llegarse a una comprensión errónea que significa que no se comprendió, y habrá que releer el texto tantas veces como sea necesario, para llegar a obtener la comprensión adecuada. Las palabras, los signos de significado desconocido o ambiguo. (Ministerio de Educación. 2012).

2.1.3. Operacionalización de las Variables

Variable V1	Dimensiones	Indicadores	Escala
VI: LA DISCALCULIA	O_{x1} Factor Cognitivo	Posee capacidad de abstracción	Deficiente Regular Buena Satisfactoria
		Conoce reglas aritméticas.	
		Reconoce Unidades de Medidas.	
		Conoce nociones de algebra.	
		Conoce nociones de Geometría.	
		Conoce nociones de Estadística	
	O_{x2} Factor Emocional	Demuestra atención permanente en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje.	
		Demuestra estar motivado en forma permanente en las sesiones de aprendizaje.	
		Muestra alegría cuando logra su objetivo.	
		Posee iniciativa de liderazgo y compañerismo en el desarrollo de los trabajos en equipo	
		Comparte comunicación fluida con el profesor (a) y compañeros, muestra compañerismo y apoyo cuando sus pares no comprenden el tema y/o desea aprender más.	
	Mantiene empatía con sus pares, comunica el proceso del resultado a sus demás compañeros.		
	O_{x3} Factor Educativo	Reconoce la metodología que utiliza el docente, como una herramienta que le facilita el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de Matemática.	
		Adquiere o crea nuevas estrategias para poder resolver u operar problemas.	
		Disfruta del acompañamiento y el refuerzo de apoyo que le brindan en el hogar sus padres y hermanos u otros familiares.	
		Plantea y practica ejercicios y problemas similares como una forma de afianzamiento.	

Variable V2	Dimensiones	Indicadores	Escala
V2: Comprensión matemática	O_{y1} Dificultad de Cálculo	Lee y escribe el problema matemático.	Deficiente
		Utiliza el Pensamiento Lógico – Matemático para la interpretar el ejercicio o problema.	
		Comprende la operación matemática que realiza.	
		Comprende el enunciado del ejercicio o problema a resolver.	
		Utiliza en forma correcta los signos de abstracción, de colección, de seriación, etc, en el desarrollo del problema.	
		Organiza la mecánica de las operaciones a emplear.	
		Utiliza reglas de aplicación para desarrollar las operaciones.	
	O_{y2} Resolución de problema	Memoriza cantidades.	Regular
		Crea un plan para intentar solucionar el problema matemático.	Buena
		Estructura los procedimientos lógicos en la resolución del problema matemático.	Satisfactoria
		Identifica los datos del problema formulado	
		Realiza la estructuración espacial de las cantidades. (valor posesional de los números)	
		Realiza deducciones posibles en la Operacionalización de los ejercicios o problemas a efectuar.	
		Aplica en forma correcta los signos o símbolos para efectuar la operacionalización adecuada de acuerdo al problema planteado.	
		Realiza conversiones de cantidades decimales, quebradas a números enteros	
Comprueba correctamente la operación.			

2.2. Tipo y nivel de investigación

2.2.1. Tipo de Investigación.- El presente estudio que se realizó, es del tipo: Básico, porque va enriquecer las teorías y el conocimiento científico.

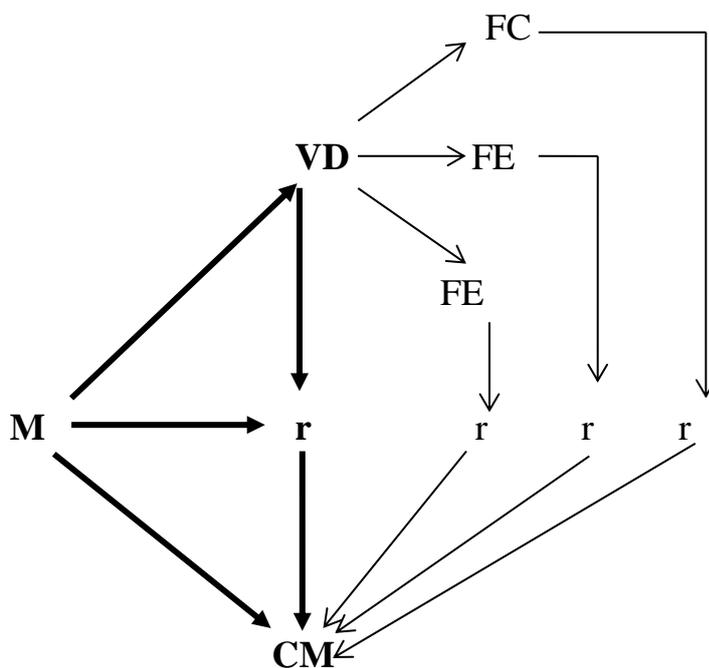
2.2.2. Nivel de Investigación

El nivel de investigación empleado en el presente estudio fue el Descriptivo; porque permitirá describir el nivel de relación entre la Dificultad Específica de la Discalculia y la Comprensión Matemática.

2.3. Diseño de la Investigación

Para el desarrollo de la presente investigación se eligió el tipo **Correlacional**; porque permite seleccionar un grupo de estudio y luego asimilar la información actualizada con respecto a una determinada situación; es decir observar ciertas características del objeto de estudio (Campos, Marroquín y otros. 2009, p. 97).

Esquema:



Donde:

VD= Discalculia.

M = Muestra.

r = Relación entre VC y la CM

CM = Comprensión Matemática

FC = Factor Cognitivo.

FE = Factor Emocional..

FE = Factor Educativo.

2.4. Población y Muestra

2.4.1. Población

Para ejecutar la investigación se focalizó la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez”, que está ubicada en el distrito de Shapaja; Dicha Institución Educativa cuenta con 304 estudiantes matriculados en el presente año de 2016 como se demuestra en la siguiente tabla:

N°	Grado	Sección	H	M	ST	%
01	Primer	A	13	11	24	7,9%
02	Primer	B	12	12	24	7,9%
03	Primer	C	14	08	22	7,2%
04	Segundo	A	14	10	24	7,9%
05	Segundo	B	12	10	22	7,2%
06	Tercer	A	13	09	22	7,2%
07	Tercer	B	15	09	24	7,9%
08	Cuarto	A	14	12	26	9,4%
09	Cuarto	B	14	10	24	7,9%
10	Quinto	A	10	12	22	7,2%
11	Quinto	B	14	10	24	7,9%
12	Sexto	A	12	10	22	7,2%
13	Sexto	B	14	08	22	7,2%
TOTAL			171	133	304	100%

Fuente: Dirección de la Institución Educativa.

2.4.2. Muestra

La población muestral con los que se trabajó en la presente investigación estuvo conformada por 44 alumnos que pertenecen al Sexto Grado; es decir el 100% de los estudiantes que pertenecen al Sexto Grado como se muestra la siguiente tabla

N°	Grado	Hombres	%	Mujeres	%	S.T	%
01	Sexto "A"	12	27.5	10	22.5	22	50
02	Sexto "B"	12	22.5	10	22.5	22	50
		24	55,0	20	45,0	44	100

Fuente: Dirección de la Institución Educativa.

2.4.3. Técnica muestral

La técnica muestral que se utilizó, fue la Probabilística del tipo Aleatorio Simple: "Este procedimiento asegura a cada sujeto de la población, una oportunidad igual al integrar la muestra". Esta muestra se utiliza a partir de poblaciones de cualquier tamaño e independientemente de la cantidad de sujetos de la muestra. (Marroquín y Otros. 2009)

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.5.1. Técnica de recolección de datos

Para el recojo de información se consideró la siguiente técnica:

a).- **Técnicas de campo.**- Aplicación del instrumento para recabar la información sobre el Nivel de Discalculia que poseen los alumnos del Sexto Grado fue de 44 estudiantes de las 2 secciones del Sexto Grado de la Institución Educativa "Octavio Pereira Sánchez"

2.5.2. Instrumentos de recolección de datos

El cuestionario con la Variable V1: "La Discalculia" contuvo 3 dimensiones: La dimensión: Factor Cognitivo contiene 6 items. La dimensión: Factor Emocional posee 6 items. La dimensión: Factor Educativo posee 4 items. Total 16 interrogantes.

El cuestionario de la Variable V2: "Comprensión Matemática" contuvo 16 interrogantes, posee 2 dimensiones. La dimensión: Dificultades de Cálculo, contiene 8 items. La dimensión: Resolución de Problemas, posee 8 items.

2.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

2.6.1. Procesamiento de datos

Para el procesamiento de los datos obtenidos, se realizó de acuerdo a los siguientes procedimientos:

- Trabajo de campo
- Ordenamiento de datos

- Tablas y gráficos estadísticos

Para el procesamiento y presentación de los datos se utilizarán técnicas estadísticas descriptivas para datos ordinales, a través de:

- Tablas de frecuencia: debido a que la información presentada, necesita ser desagregada en frecuencias para un mejor desarrollo del problema.
- Gráficos de barras y tortas para los porcentajes: son formas visibles de presentar los datos, y permiten que en forma simple y rápida se observen las características de las variables utilizando el programa informático estadístico SPSS, versión 22.

2.6.2. Análisis de Datos

El análisis y la interpretación de los resultados, se presentarán en cuadros tablas estadísticas y se ajustarán a los siguientes procedimientos:

- Análisis del rango de las puntuaciones obtenidas en el cuestionario.
- Interpretación del rango de acuerdo a la comparación de los valores calculados.
- Análisis del promedio de los puntajes obtenidos en el cuestionario.
- Determinación de los recursos y estilos, según la interpretación media aritmética calculada.
- Análisis e interpretación de la desviación estándar de los puntajes obtenidos en el cuestionario para determinar la distribución de las frecuencias obtenidas.
- Para el análisis de los resultados se realizó mediante las frecuencias porcentuales y el coeficiente de correlación de Pearson.
- Se aplicó las fórmulas respectivas de acuerdo a los resultados y se interpretó teniendo en cuenta las reglas de la estadística.
- Los datos recolectados siguieron el siguiente tratamiento estadístico:

a.- Hipótesis estadística:

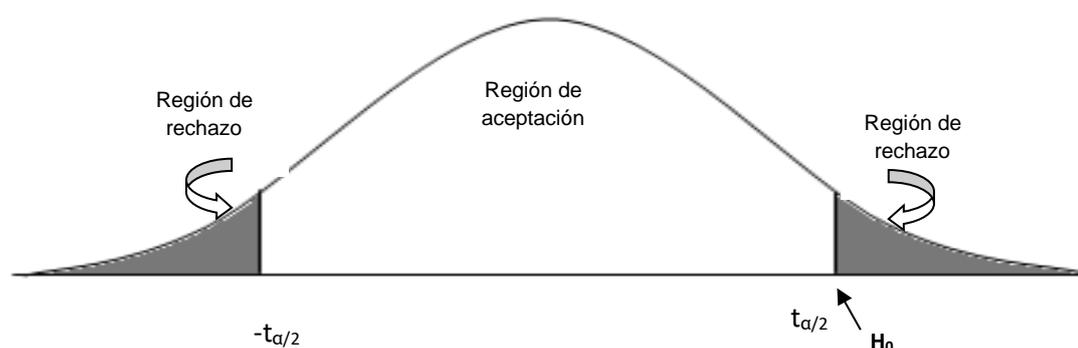
$$H_0 : \mu_d = 0$$

$$H_1 : \mu_d < 0$$

Donde:

$\mu_d = \mu_1 - \mu_2$: Es la diferencia promedio de los puntajes producto de la aplicación de la Variable 1 y la Variable 2.

- Se establecerá que el nivel de confianza del $\beta = 95\%$, es decir un error estadístico del 5% (α)
- La hipótesis se hizo el contraste mediante la prueba t-Student utilizando la diferencia pareada para los test del grupo en estudio.
- La hipótesis estuvo contrastada mediante el estadístico de prueba correspondiente a la distribución t – Student y para la utilización de este estadístico se calculó el coeficiente de correlación de Pearson. La prueba t será bilateral como se muestra en la curva de Gauss.



Cuya fórmula es la siguiente:

$$t_c = \gamma_s \sqrt{\frac{n-2}{1-\gamma_s^2}} \quad \text{Con } (n-2) \text{ grados de libertad,}$$

Donde:

t_c : Valor calculado, producto de desarrollar la fórmula t de Student.

n: Tamaño de muestra.

γ_s : Correlación entre la Gestión de los Procesos Dinámicos y el Desempeño Docente.

Se obtuvo el coeficiente de correlación de Pearson, mediante la siguiente fórmula:

$$\gamma_s = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

- Se analizó el coeficiente de correlación de Pearson, mediante los siguientes niveles criterios:

b.- Prueba de hipótesis

El método de verificación de hipótesis que se utilizará en la investigación y se procederá a tomar la decisión estadística según los siguientes criterios:

- Si ($p < 0.05$), entonces se rechazará la hipótesis nula (H_0) y se aceptará la hipótesis alterna (H_1) lo cual implica que la Discalculia se relacionará con la Comprensión Matemática en la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” del distrito de Shapaja.
- Si ($p > 0.05$), entonces se aceptará la hipótesis nula (H_0) y se rechazará la hipótesis alterna (H_1) lo cual implica que la Discalculia no se relacionará con la Comprensión Matemática en la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” del distrito de Shapaja.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Tabla 1

Nivel Factor Cognitivo y su relación con la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016

		Nivel de estado de factor cognitivo				Total	Prueba Chi-cuadrado	
							Valores	Significancia $\alpha = 0,05$
		Regular	Bueno	Satisfac				
Nivel de estado de comprensión matemática	Regular	N°	4	0	0	4	X² = 12,293 g.l. = 4 p = 0,000 Existe una relación significativa	
		% del total	9,0%	0,0%	0,0%	9,0%		
	Bueno	N°	2	7	9	18		
		% del total	4,5%	16,0%	20,4%	40,9%		
	Satisfac	N°	1	9	12	22		
	-torio	% del total	2,2%	20,4%	27,2%	50,0%		
Total	N°	7	16	21	44			
	% del total	15,9%	36,4%	47,7%	100 %			

Fuente: Elaboración propia de la investigación con datos recogidos de la encuesta.

La tabla 1, nos muestra los niveles de estado del Factor Cognitivo de la Dificultad Especifica de Aprendizaje de Discalculia y los niveles de estado de la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de I.E. “Octavio Pereira Sánchez” del distrito de Shapaja – 2016

Se observa que el 9% (4) de los estudiantes tienen un nivel regular de estado de Comprensión Matemática y por el nivel Bueno de estado del Factor Cognitivo de la Dificultad Especifica de Aprendizaje de la Discalculia. Asimismo el 15,9% (7) de los estudiantes tienen un nivel de Comprensión Matemática Bueno y de Bueno por el nivel Factor Cognitivo como Dificultad Especifica en el Aprendizaje de la Discalculia.

De mismo modo se observa que el 27,2% (12) de los estudiantes tienen un nivel de Comprensión Matemática Satisfactorio y de Satisfactorio por el nivel Factor Cognitivo como Dificultad Especifica en el Aprendizaje de la Discalculia. Este comportamiento, nos indica una evidencia de relación, por lo que se comprueba con la distribución Ji-cuadrado en la prueba de hipótesis analizada con el programa informático estadístico SPSS, versión 22.

Resultando con un valor de Chi cuadrado ($X^2= 12,293$) y g.l. = 4; además a un nivel de significancia del 5% $p = 0,000$ (Si $p < 0,05$, entonces la relación es significativa).

Por lo tanto, se concluye que el Nivel Factor Cognitivo de la Dificultad Especifica de Aprendizaje de la Discalculia posee relación significativa con la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016.

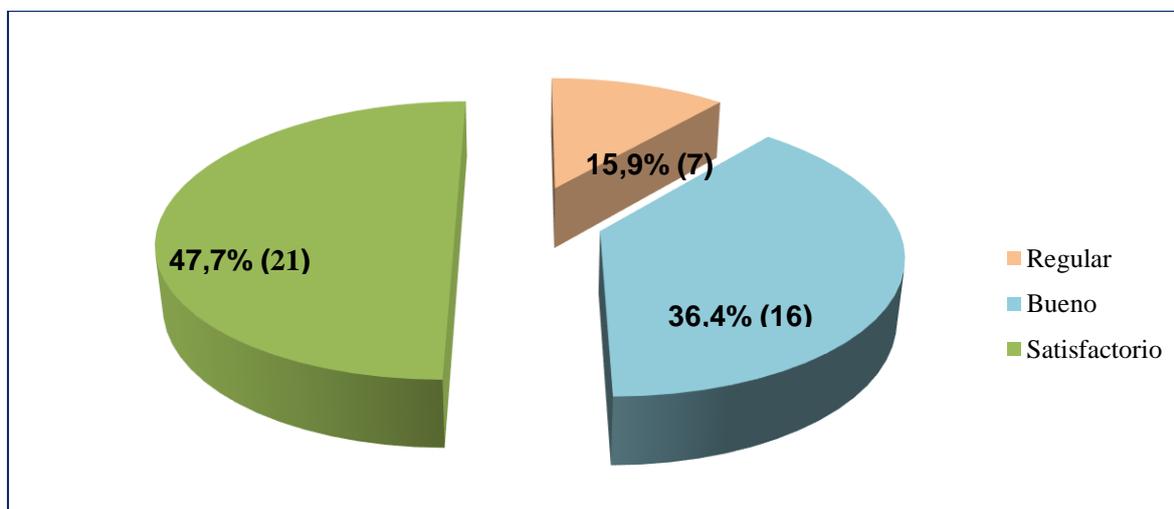


Gráfico 1: Nivel Factor Cognitivo y su relación con la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016. (Elaboración propia de la investigación con datos recogidos de la encuesta).

Tabla 2

Nivel Factor Emocional y su relación con la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016

Nivel de estado de comprensión matemática	Nivel de estado de factor emocional	Total	Prueba Chi-cuadrado				
			Valores	Significancia $\alpha = 0,05$			
					Regular	Bueno	Satisfact
Regular	N°	00	01	02	03	$X^2= 12,939$ g.l. = 4	p = 0,040 Existe una relación significativa
	% del total	0,0%	2,2%	4,5%			
Bueno	N°	03	05	08	16		
	% del total	6,8%	11,3%	18,1%	36,3%		
Satisfact	N°	02	05	18	25		
	% del total	4,5%	11,3%	40,9%	56,8%		
Total	N°	05	11	28	44		
	% del total	11,3%	25,0%	63,3%	100%		

Fuente: Elaboración propia de la investigación con datos recogidos de la encuesta.

La tabla 2, nos muestra los niveles de estado del Factor Emocional de la Dificultad Específica de Aprendizaje de Discalculia y los niveles de estado de la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de I.E. “Octavio Pereira Sánchez” del distrito de Shapaja – 2016.

Se observa que el 18,1% (8) de los estudiantes tienen un nivel Bueno de estado de Comprensión Matemática y Satisfactorio por el nivel de estado del Factor Emocional de la Dificultad Específica de Aprendizaje de la Discalculia. Asimismo el 11,3% (5) de los estudiantes tienen un nivel de Comprensión Matemática Satisfactorio y de Bueno por el nivel Factor Emocional como Dificultad Específica en el Aprendizaje de la Discalculia.

De mismo modo se observa que el 40,9% (18) de los estudiantes tienen un nivel de Comprensión Matemática Satisfactorio y de Satisfactorio por el nivel Factor Cognitivo como Dificultad Específica en el Aprendizaje de la Discalculia. Este comportamiento, nos indica una evidencia de relación, por lo que se comprueba con la distribución Ji-cuadrado en la prueba de hipótesis analizada con el programa informático estadístico SPSS, versión 22. Resultando con un valor de Chi cuadrado ($\chi^2 = 12,939$) y g.l. = 4; además a un nivel de significancia del 5% $p = 0,004$ (Si $p < 0,05$, entonces la relación es significativa).

Por lo tanto, la mayoría de los estudiantes manifiestan tener una satisfacción en el nivel de estado de la Comprensión Matemática en relación al Nivel satisfactorio del Factor Emocional de la Dificultad Específica de Aprendizaje de la Discalculia. Se concluye que existe una moderada relación significativa entre la Discalculia y la Comprensión Matemática en los estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016.

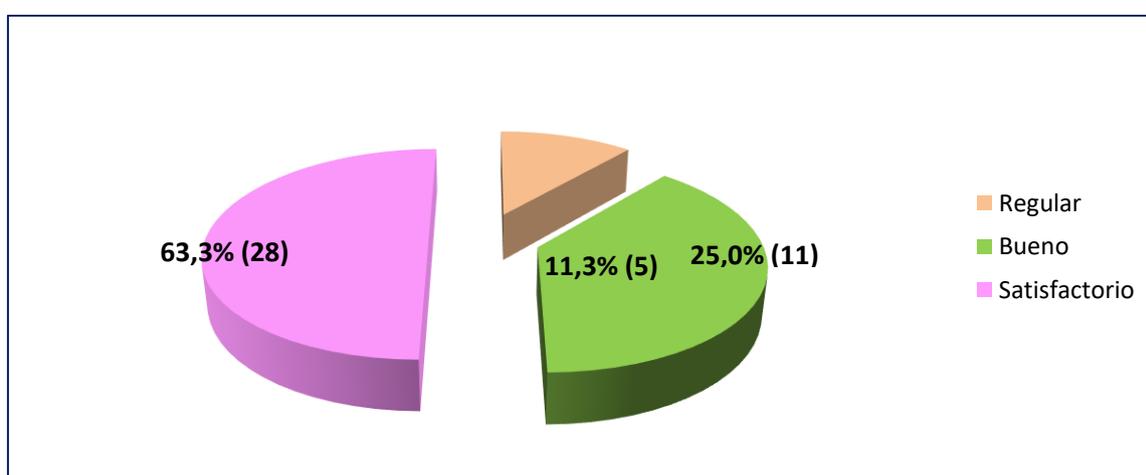


Gráfico 2: Nivel Factor Emocional y su relación con la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016. (Fuente: Elaboración propia de la investigación con datos recogidos de la encuesta).

Tabla 3

Nivel Factor Educativo y su relación con la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016

		Nivel de estado de factor educativo				Total	Prueba Chi-cuadrado	
		Regular	Bueno	Satisfact			Valores	Significancia $\alpha = 0,05$
			N°					
Nivel de estado de comprensión matemática	Regular	N°	00	02	00	02	X²= 5,232 g.l. = 4	p = 0,021 Existe una relación significativa
		% del total	0,0%	4,5%	0,0%	4,5%		
	Bueno	N°	01	06	07	14		
		% del total	2,2%	13,6%	15,9%	31,8%		
	Satisfact	N°	04	09	15	28		
		% del total	9,0%	20,4%	34,0%	63,6%		
Total		N°	05	17	22	44		
		% del total	11,3%	38,7%	50,0%	100 %		

Fuente: Elaboración propia de la investigación.

La tabla 3, nos muestra los niveles de estado del Factor Educativo de la Dificultad Especifica de Aprendizaje de Discalculia y los niveles de estado de la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de I.E. “Octavio Pereira Sánchez” del distrito de Shapaja – 2016.

Se observa que el 15,9% (7) de los estudiantes tienen un nivel Bueno de estado de Comprensión Matemática y por el nivel de estado del Factor Educativo de Satisfactorio en la Dificultad Especifica de Aprendizaje de la Discalculia. Asimismo el 9% (4) de los estudiantes tienen un nivel de Comprensión Matemática de Satisfactorio y de Regular por el nivel Factor Educativo como Dificultad Especifica en el Aprendizaje de la Discalculia.

De mismo modo se observa que el 20,4% (9) de los estudiantes tienen un nivel de Comprensión Matemática Satisfactorio y de Bueno por el nivel Factor Educativo como Dificultad Especifica en el Aprendizaje de la Discalculia.

Este comportamiento, nos indica una evidencia de relación, por lo que se comprueba con la distribución Ji-cuadrado en la prueba de hipótesis analizada con el programa informático estadístico SPSS, versión 22. Resultando con un valor de Chi cuadrado ($X^2= 5,232$) y g.l. = 4; además a un nivel de significancia del 5% $p = 0,021$ (Si $p < 0,05$, entonces la relación es significativa).

Por lo tanto, se concluye que el Nivel Factor Educativo de la Dificultad Específica de Aprendizaje de la Discalculia posee relación significativa con la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016.

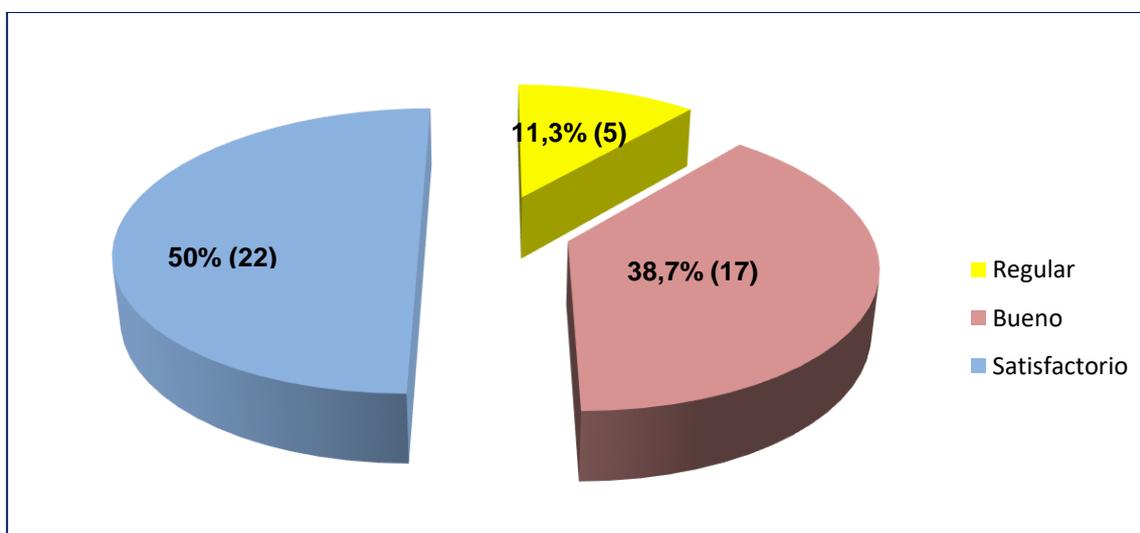


Gráfico 3. Nivel Factor Educativo y su relación con la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016 (Fuente: Elaboración propia de la investigación con datos recogidos de la encuesta).

Tabla 4

La Dificultad Específica de Aprendizaje de la Discalculia y la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016

		Nivel de dificultad específica de la discalculia				Total	Prueba Chi-cuadrado					
		Regular	Bueno	Satisfact			Valores	Significancia $\alpha = 0,05$				
		Nivel de estado de comprensión matemática	Regular	Nº	00	04	01	05	$X^2 = 5,246$	p = 0,022		
% del total	0,0%			9,0%	2,2%	11,3%						
Bueno	Nº		02	10	09	21	g.l. = 4	Existe una relación significativa				
	% del total		4,5%	22,7%	20,4%	47,7%						
Satisfact	Nº		01	07	10	18						
	% del total		2,2%	15,9%	22,7%	40,9%						
Total	Nº	03	18	23	44							
	% del total	6,8%	40,9%	52,3%	100%							

Fuente: Elaboración propia de la investigación con datos recogidos de la encuesta.

La tabla 4, nos muestra los niveles de Dificultad Especifica de Aprendizaje de Discalculia y los niveles de estado de la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de I.E. “Octavio Pereira Sánchez” del distrito de Shapaja – 2016.

Se observa que el 9%(4) de los estudiantes tienen un nivel Regular de estado de Comprensión Matemática y por Bueno, el nivel de estado de Dificultad Específica de Aprendizaje de la Discalculia. Asimismo el 4,5% (2) de los estudiantes tienen un nivel de Comprensión Matemática de Bueno y de Regular por el nivel de Dificultad Especifica en el Aprendizaje de la Discalculia.

De mismo modo se observa que el 22,7% (10) de los estudiantes tienen un nivel de Comprensión Matemática Satisfactorio y por el nivel de Dificultad Especifica en el Aprendizaje de la Discalculia de Satisfactorio.

Este comportamiento, nos indica una evidencia de relación, por lo que se comprueba con la distribución Ji-cuadrado en la prueba de hipótesis analizada con el programa informático estadístico SPSS, versión 22. Resultando con un valor de Chi cuadrado ($X^2= 5,246$) y g.l. = 4; además a un nivel de significancia del 5% $p = 0,022$ (Si $p < 0,05$, entonces la relación es significativa).

Por lo tanto, se concluye que el Nivel de Dificultad Especifica de Aprendizaje de la Discalculia posee una relación significativa con referencia a la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016.

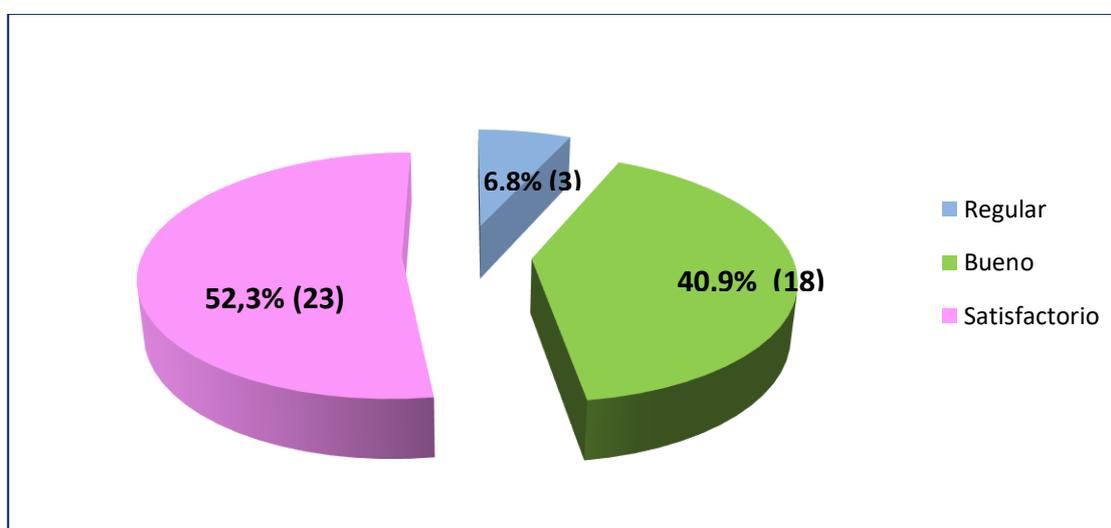


Gráfico 4: La Dificultad Especifica de Aprendizaje de la Discalculia y la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016. (Fuente: Elaboración propia de la investigación con datos recogidos de la encuesta).

3.2. Discusiones

Los resultados del presente estudio permitieron verificar las relaciones entre las Dificultades Específicas de Aprendizaje de la Discalculia y la comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja – 2016 en las cuales pone en tapete las preocupaciones de los conductores del proceso de enseñanza – aprendizaje. Ayala Rogert, (2012) con su trabajo de investigación constata la presencia de fallas o síntomas de la Discalculia Escolar en estudiantes del Segundo Grado con trastornos de la comunicación por el escaso conocimiento de los docentes para la corrección y/o compensación de este trastorno específico del aprendizaje de la Matemática. Pues tiene mucha razón en manifestarse de esa manera; ya que la mayoría de los docentes del Nivel de Educación Primaria, desconocen el proceso de la Comprensión Matemática. Es por eso se encuentran y se irán encontrando dificultades en la enseñanza de la Matemática en los estudiantes; mientras los docentes no se capacitan a conciencia. Bermeo Solo, (2011), manifiesta que: “...la inmensa mayoría de los niños con dificultades en Matemática obedecen a fallas de índole metodológico o a falta de motivación en la clase de matemática. Lo cual estamos totalmente de acuerdo, toda vez que nuestros docentes de Educación Primaria no desarrollan sus sesiones de aprendizaje con el método adecuado, propia para el desarrollo de la asignatura; así como también no respetan el primer momento de la clase: la motivación o fase de iniciación. Esta etapa no lo desarrollan, la clase se realiza de frente, es por eso el estudiante carece de interés por el desarrollo de las sesiones de aprendizaje.

Vela Arista, (2009) manifiesta que los niños y niñas presentan dificultades en el nivel Pensamiento Matemático en lateralidad. Estas dificultades aparecen cuando existen: Falta de apoyo en casa para realizar el refuerzo de la clase dada, Falta de material didáctico y poca atención de los niños para lograr un aprendizaje deseado. Cuando se diagnostica esta dificultad del nivel de Pensamiento Matemático, debemos de tener en cuenta en ambiente familiar y el educativo que primordiales para poder apoyarlos a superar dicho impase como son: a través de los padres, los niños refuerzan los conocimientos que se da en el aula para enriquecer su aprendizaje. Los medios de comunicación que son los mediadores para un aprendizaje ya sea bueno o malo para los niños y niñas. Mientras tanto los Profesores desarrollan las capacidades matemáticas a través de la enseñanza-aprendizaje a los niños y niñas o sea dan un conocimiento nuevo. Sobre este acápite los estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” del distrito de Shapaja, tuvieron

una aceptable participación en sus evaluaciones de fin de año; se tuvo que desarrollar sesiones de aprendizaje con la metodología adecuada siguiendo los parámetros propiamente dicha para la asignatura; así como también se tuvo que confeccionar material educativo adecuado para el área.

CONCLUSIONES

- El Factor cognitivo posee una de significancia de $p = 0,000$ con referencia a la Comprensión Matemática en los estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria; la cual se constata en la demostración en el conocimiento de la abstracción matemática, las reglas aritméticas, las unidades de medidas, las nociones del álgebra, la geometría y la estadística por parte de los estudiantes; es decir posee una correlación positiva considerable, con un nivel satisfactorio.
- El Factor Emocional tiene una significancia de $p = 0,004$ con referencia a la Comprensión Matemática en los estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria debido a que demuestran motivación y atención permanente en el desarrollo de la clase, iniciativa de liderazgo, comunicación fluida y empatía con sus pares; es decir posee una correlación positiva considerable, con un nivel satisfactorio.
- El Factor Educativo tiene una significancia de $p = 0,021$ con referencia a la Comprensión Matemática en los estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria debido a que reconocen la metodología que les facilita la adquisición del conocimiento y cómo resolver u operar problemas, realiza sus planteamiento y ejercicios tipos para su afianzamiento; es decir posee una correlación positiva media, es decir un nivel de bueno.
- Existe una relación significativa de $p = 0,022$ entre Dificultad Especifica de Aprendizaje de la Discalculia con referencia a la Comprensión Matemática en el orden de Bueno y Satisfactorio, encontrados en los estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la I.E. “Octavio Pereira Sánchez” distrito de Shapaja; es decir posee una correlación positiva media, es decir un nivel de bueno.

RECOMENDACIONES

A los especialistas de las DRE, UGELS y docentes de todos los niveles educativos.

- Que se debe fomentar en las Instituciones Educativa los Juegos Florales y concursos en Comprensión Matemática y Resolución de Problemas como una forma de fortalecer y poner en práctica las temáticas aprendidas en el aula.
- El desarrollo de las llamadas “tareas para la casa”, deben ser desarrolladas en el aula a fin de poderles aclarar sus dudas, de encaminarles en el proceso de solución de los problemas.
- Cada tema o contenido tratado en la clase, deben ser reforzados, hasta que la totalidad de los estudiantes comprendan los procesos de solución.
- Se deben emplear nuevas metodologías de trabajo adecuadas para facilitar la comprensión y evitar el agotamiento o fatiga cerebral.

A los Padres de Familia:

- En casa los Padres de Familia y hermanos mayores deben apoyar a los niños y niñas esclareciendo sus dudas en las posibles respuestas
- Se debe contestar a las inquietudes y dudas que nos formulan en cuanto a la Comprensión en la lectura matemática y la simbología adecuada..

A los investigadores:

- Emplear en la investigación otros grados o niveles como: Nivel Primario, Secundario y Superior.
- Emplear nuevos tipos de diseños en la investigación y de población muestral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araya y Diony. (2012).** Análisis del efecto en el desarrollo de habilidades psicolingüísticas de un servicio de estimulación del lenguaje y la comunicación en niños y niñas con retrasos significativos en el área – Tesis. España. Escuela de Ciencias de la Educación. UCS – España.
- Ardila; Rosselli, y Matute. (2002).** Acalculia y discalculia *Neuropsychologia Review*, 12, 179-231.
- Ardila; Rosselli, y Matute. (2010).** *Neuropsicología Clínica*. México: Manual Moderno Ardila.
- Armendáriz; Azcárate y Deulofeu. (1993).** *Didáctica de las matemáticas y psicología. Infancia y aprendizaje*. Barcelona: Paidós.
- Ausubel; Novak y Hanesian. (1996).** *Psicología Educativa. Un punto de vista Cognoscitivo*. México: Trillas.
- Ausubel, D. P. (1976).** *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Ausubel, D. P. (1998).** *Aprendizaje y Cognición*. Madrid: Prentice Hall. Cuarta edición.
- Ayala Rogert.(2012),** Conjunto de actividades para corregir y/o compensar las fallas o síntomas de la discalculia escolar en estudiantes con trastornos de la comunicación. Tesis – Ecuador.
- Badian, N. (1983).** Discalculia y desórdenes de la lectura verbal. En H. Myklebust (Ed.), *Progress in learning disabilities* (Vol. 5, pp. 235 –264. New York:
- Barallobres, G. (2001).** Contribución en el Foro Indimat realizada el 28 Nov 2001. Conceptos fundamentales de la didáctica: perspectivas
- Beltrán LI. (1998).** *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. España: Síntesis.
- Bermeo Solo. (2011),** *Psicopedagogía de la diversidad en el aula*, Primera Edición. Barcelona. Edit. Brujas – España.
- Butterworth, B. (2005).** Desarrollo de la discalculia. En J.Campbell (Ed.), *Handbook of mathematical cognition* (pp. 455-467). Nueva York, EE.UU: Psychology Press.
- Campos; Marroquín y Otros. (2009)** Constructos teóricos y prácticos para la elaboración de una Tesis de Maestría y Doctorado. Primera Edición – Lima. Edit. San Marcos – Perú.
- Carlón y Cruz. (2014).** Explorando una consecuencia de la Comprensión Matemática – Acatlán: Universidad Nacional Autónoma de México – México. D.F.
- Dehaene, S. (1992).** Varieties of numerical abilities. *Cognition*, 44, 1-42
- Dehaene; Bossini y Giraux. (1993).** La representación mental de las magnitudes numéricas. Edit. *Revista de Psicología Experimental* 122, 371-396
- Dehaene; Lambertz y Cohen. (1998).** Abstract Representación de los números abstractos en la mente animal y humana. In the animal and human brain. *Nature Neuroscience*, 21, 355–361

- Dehaene; Piazza; Pinel y Cohen. (2003).** Circuitos del árbol parietal para el procesamiento de los números abstractos. Edit. Revista Neuropsicológica, 20, 487-506
- Garza y Leventhal. (2002).** Aprender cómo aprender. México: Trillas. Tercera edición.
- Geary y Hoard. (2005).** Learning disabilities in arithmetic and mathematics: Theoretical and empirical Neuropsicología del Desarrollo Numérico Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias 137perspectives. EnJ. I. D. Campbell (Ed.), Handbook of mathematical cognition (pp. 253-267). New York: Psychology Press.
- Geary; Hoard y Bailey. (2011).** How SLD manifests in mathematics. En D. P. Flanagan, & V. C. Alfonso (Eds.), Essentials of specific learning disability identification (pp. 43-64).
- Gómez, I. (2012)** Los juegos de estrategia en el currículo de matemáticas. Tesis – Universidad Femenina. UNIFE. Lima.
- Hanich; Jordan; Kaplan y Dick. (2001).** Performance across different areas of mathematical cognition in children with learning difficulties. Journal of Educational Psychology, 93, 615-626.
- Kosch, L. (1974).** Developmental dyscalculia. Journal of Learning Disabilities, Rosselli & Matute 138 Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias 7, 165-177.
- Landerl; Bevan y Butterworth. (2004).** Desarrollo de la discalculia y capacidades en la numeración básica: Un estudio de estudiantes 8 a 9 años de edad. Cognition, 93; 99-125.
- Mayer, R. E. (1982).** Pensamiento resolución de problemas y cognición. Barcelona: Paidós.
- Moreira, M. A. (2000).** Aprendizaje Significativo: teoría y práctica. Madrid: Visor.
- Morin, A. (2015).** Cómo entender la discalculia.
- Navarro G. (1993).** Aprendizaje y memoria humana. España: McGraw Hill.
- PeBenito, R. (1987).** Developmental Gerstmann syndrome: Case report and review of literature. Developmental and Behavioral Pediatrics, 8, 229-232.
- PeBenito; Fisch, B y Fisch, M. (1988).** Developmental Gerstmann syndrome. Archives of Neurology, 45, 977-982.
- Perez, C. (2014).** Programa de Habilidades de Comprensión Matemática. Madrid. Edit: Aula PT. España.
- Pérez Echeverría, M.P. (1994).** La solución de problemas en matemáticas. Madrid: Santillana.
- Piaget, J. (1977).** Investigaciones sobre la abstracción reflexionante. Buenos Aires: Huemul.
- Posner J. G. (2003).** Análisis de Currículo. Bogotá: McGraw - Hill.
- Ramírez; Palacios y Henao. (2006),** Qué es la intervención psicopedagógica: Definición, principios y componente. V.6 N.2 – PP. 147-315 Medellín. – Colombia.
- Ramírez Rojas, J. (2014),** Dificultades de aprendizaje e intervención Psicopedagógica– Texto - Autoinstructivo - Tarapoto – Universidad Nacional de San Martín – UNSM-Perú.

- Romero Pérez y Lavine Cerván. (2004)**, Dificultades en el aprendizaje: Unificación de criterios y diagnósticos. Volumen II. Andalucía. Edit. Junta de Andalucía. Dirección General de Educación de España.
- Rosselli; Matute Von Aster y Shalev, R. (2007)**. Number development and developmental dyscalculia. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 49, 868-873.
- Rosselli; Matute; Pinto y Ardila. (2015)**, Memoria y Habilidades en niños con sub tipos de Discalculia. *Departamento de Neuro - Psicología*, 30; 801-818.
- Santrock, J. (2004)**. *Psicología de la educación*. Bogotá: McGraw-Hill.
- Santrock. (2005)**. *Psicología de la Educación*. México – DF: Editora McGraw – Hill Interamericana S.A Primer Volumen p. 54.
- Shalev y Gross-Tsur. (2001)**. Discalculia. *Departamento de Neurología Pediátrica*. 24,337-342.
- Sieger y Opger. (2003)**. The development of numerical estimation: evidence for multiple representations of numerical quantity. *Psychological Science*, 14, 237-243.
- Sternberg, R.J. (1982)**. *Inteligencia humana*. Barcelona: Paidós.
- Strang y Rourke, B. (1985)**. Arithmetic disabilities subtypes: The neuropsychological Significance of specific arithmetic impairment in childhood. En B. Rourke (Ed.), *Neuropsychology of learning disabilities* (pp. 167–183.). Nueva York, EE.UU: The Guilford Press.
- Ticlla Caso, O. (2014)** Logros de aprendizaje por Comprensión Lectora y Matemática de áreas rurales. Lima. Edit. Ministerio de Educación del Perú.
- Thompson R. F. (2000)**. *Fundamentos de psicología fisiológica*. México: Trillas.
- Tzelgov, J; y Ganor- stern, D. (2005)**. Automaticity in processing ordinal information. En J. I. D. Campbell (Ed.), *Handbook of mathematical cognition* (pp. 239-261). New York, EE.UU.
- Valer (2002)**. “Psicología del desarrollo humano” México, DF. Edit. Trillas.
- Vela Arista, M.(2009)**. “Estrategias de juegos matemáticos y su influencia en el pensamiento matemático de los niños y niñas de 4 años del Nivel Inicial en el área Lógico Matemático de la Institución Educativa n° 287 de la ciudad de Rioja, 2009. Tesis. Facultad de Educación y Humanidades – UNSM – Tarapoto.

Webgrafía:

- **Chadwick C; B. (1998)**. La Psicología del aprendizaje de enfoque constructivista.<http://www.pgne-ispil.com/articles/education/chadwickpsicologia>
- **Marqués P; G. (2005)**. Los procesos de enseñanza - aprendizaje. Recuperado de <http://dewey.uab.es/pmarques/actodid.htm>.
- **Marqués P; G. (2007)**. Concepciones sobre el aprendizaje. Recuperado de <http://peremarques.pangea.org/aprendiz.htm>
- **Monagas, O. (1998)**. Mapas conceptuales como herramienta didáctica. Recuperado de http://members.tripod.com/DE_VISU/mapas_conceptuales.

ANEXOS

Anexo 1

PROTOCOLO DE LA INVESTIGACIÓN

El cuestionario con la Variable V1: “La Discalculia” contendrá 3 dimensiones: La dimensión **Factor Cognitivo** contiene 6 ítems. La dimensión **Factor Emocional** posee 6 ítems. La dimensión: **Factor Educativo**, posee 4 ítems. Total 16 interrogantes. Posee 4 alternativas como son:

- Nunca (1)
- Pocas veces (2)
- Casi Siempre (3)
- Siempre (4)

El nivel de puntaje general de la Variable V1 tiene como:

- Máximo puntaje que puede obtenerse es 64 puntos.
- El puntaje medio que puede obtenerse es 40 puntos.
- El mínimo puntaje que puede obtenerse es menor a 16 puntos.

Escala de Valoración	
Criterio de Evaluación	Intervalos
Deficiente	[01 - 16]
Regular	[17 - 32]
Bueno	[33 - 48]
Satisfactorio	[49 - 64]

El cuestionario de la Variable V2: “Comprensión Matemática” contendrá 16 interrogantes, posee 2 dimensiones. La dimensión: Dificultades de Cálculo, contiene 8 ítems. La dimensión: Resolución de Problemas, posee 8 ítems. Posee 4 alternativas como son:

- Nunca (1)
- Pocas veces (2)
- Casi Siempre (3)
- Siempre (4)

El nivel de puntaje general de la Variable V2 tiene como:

- Máximo puntaje que puede obtenerse es 64 puntos.
- El puntaje medio que puede obtenerse es 40 puntos.
- El mínimo puntaje que puede obtenerse es menor a 14 puntos.

Escala de Valoración	
Criterio de Evaluación	Intervalos
Deficiente	[01 - 16]
Regular	[17 - 32]
Bueno	[33 - 48]
Satisfactorio	[49 - 64]

Los criterios de insuficiencia e inadecuación serán definidos por puntuaciones por debajo del puntaje medio. Los estilos de evaluación se definirán por los resultados que se obtengan sobre las etapas, niveles y criterios de evaluación.

VALORACIÓN TOTAL

Escala de Valoración	
Criterio de Evaluación	Intervalos
Deficiente	[01 - 32]
Regular	[33 - 64]
Bueno	[65 - 96]
Satisfactorio	[67 - 128]

Nota : El tiempo de aplicación del cuestionario es de 1 hora.

Anexo 2

Solicitud para Validación de los Instrumentos al Experto N° 1

Tarapoto, agosto de 2016

CARTA N° 001-2016- Br.A.M.T.F

Señor:

Lic. MSc: Timateo Guerra Pina**Asunto: Solicita Validar Instrumento de investigación.**

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo y a la vez manifestarle que teniendo la necesidad de desarrollar la investigación titulada: el Programa de Maestría de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto me encuentro desarrollando la investigación titulada:

Dificultad Específica de Aprendizaje de Discalculía y su relación con la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la Institución Educativa "Octavio Pereira Sánchez" distrito de Shapaja - 2016

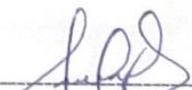
Para lo cual se ha construido el instrumento de investigación que se pretende estudiar de manera científica y responder a las interrogantes de la hipótesis.

Para lo cual recorro a su persona, teniendo en cuenta su nivel de profesionalismo para solicitarle la validación del instrumento para recabar la información, a través del juicio del experto, es necesario y oportuno considerar su participación como experto en la materia, por ser usted un profesional de amplia trayectoria y de reconocimiento con relación a la investigación; para lo cual adjunto:

- Ficha de Datos Personales para que sean llenados por su persona.
- El instrumento de Investigación para ser validado.

Agradezco por anticipado su participación en la presente, es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente:


 Br. Ana Melva Torres Fernández
 Investigador


 Recibido P
 08/16

Anexo 3

Datos de Identificación del Experto N° 1

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

- 1.- Nombre y Apellidos: *TIMOTEO GUERRA PIÑA*.....
- 2.- Título Profesional: *Prof. Educación Primaria*.....
- 3.- Especialidad: *Educación Primaria*.....
- 4.- Segunda Especialidad:.....
- 5.- Estudios de Post – Grado:
- a).- Maestría en: *Educación con mención en docencia y Gestión Educativa*.....
- b).- Maestría en:.....
- Doctorado en:.....
- 6.- Institución donde Labora: *UNEL Piñota*.....
- 7.- Función que desempeña: *Especialista en Educación*.....
- 8.- Experiencia Profesional: *25*..... Años.



.....

Firma

INSTRUMENTO PARA SER VALIDADO: VARIABLE INDEPENDIENTE: DIFICULTAD ESPECÍFICA DE APRENDIZAJE DE LA DISCALCULIA.

VARIABLE	DIMENSIONES	Nº	Items	Existe coherencia entre las variables		Existe Coherencia entre la variable y las dimensiones		Existe Coherencia entre los indicadores y los ítems		La redacción es clara, precisa y comprensiva		La opción de respuesta tiene relación con el ítem		Opciones de respuesta				
				Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Nunca (4)	Pocas Veces (3)	Muchas Veces (2)	Siempre (1)	
Dificultad Específica de aprendizaje de la Discalculia	Factor Cognitivo	01	¿Te confundes con frecuencia con los signos: +, -, x, / en el desarrollo de las operaciones?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		02	¿Percebes en forma incorrecta de los nombres de las cantidades?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		03	¿Presentas dificultades en leer cantidades numéricas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		04	¿Consultas con algún libro, tus dudas operativas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		05	¿Cuándo el profesor (a) realiza el desarrollo de las operaciones, sufres de concentración mental para captar los procedimientos de la operación matemática?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	06	¿Te distraes con frecuencia en clase y no prestas atención al profesor (a)?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	07	¿En tu hogar recibes apoyo de refuerzo por parte de tus padres o hermanos mayores?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	08	¿Posees dificultad de comunicación con tus padres, profesor (a) y compañeros cuando no comprendes el tema y deseas aprender?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	09	¿Te gusta resolver solo tus problemas matemáticos sin molestar a nadie?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo 5

Instrumento con la Variable V2 validado por el Experto N° 1

INSTRUMENTO PARA SER VALIDADO: VARIABLE DEPENDIENTE: COMPRENSIÓN MATEMÁTICA

VARIABLE	DIMENSIONES	N°	Items	Existe coherencia entre las variables		Existe Coherencia entre la variable y las dimensiones		Existe Coherencia entre los indicadores y los ítems		La redacción es clara, precisa y comprensiva		La opción de respuesta tiene relación con el ítem		Opciones de respuesta						
				Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Nunca (4)	Pocas Veces (3)	Muchas Veces (2)	Siempre (1)					
Comprensión Matemática	Dificultad de Cálculo	01	¿A primera vista comprendes el enunciado del problema?	/		/		/		/		/								
		02	¿Tienes dificultades en identificar datos que posee un problema planteado?	/		/		/		/		/		/						
		03	¿Tienes problemas en deducir que operación matemática vas a realizar cuando lees el problema?	/		/		/		/		/		/						
		04	¿Tienes problemas en identificar los errores que existen en el planteamiento del problema?	/		/		/		/		/		/						
		05	¿Tienes dificultad en reconocer en forma oportuna la falta de datos que podría haber en el planteamiento del problema?	/		/		/		/		/		/						
		06	¿Para ti, es difícil crear tus propias estrategias para poder resolver un problema matemático?	/		/		/		/		/		/						
		07	¿Es difícil para ti plantear un problema e introducir los datos en forma correcta?	/		/		/		/		/		/						
		08	¿Es difícil para ti representar gráficamente tus operaciones?	/		/		/		/		/		/						
		09	¿Es difícil para ti, Relacionar un problema con otras operaciones dadas?	/		/		/		/		/		/						
		10	¿Es difícil para ti, identificar las preguntas correctamente?	/		/		/		/		/		/						

Dificultades en la Resolución del Problema																			
11	¿Es difícil para ti, reelaborar el enunciado del problema?	✓																	
12	¿Es difícil para ti, Seleccionar los datos en forma correcta?	✓																	
13	¿Es difícil para ti, resolver las operaciones correctamente?	✓																	
14	¿Es difícil para ti, resuelves el problema en forma correcta?	✓																	
15	¿Es difícil para ti, comprobar correctamente la operación?	✓																	
16	¿Es difícil para ti, valorar el resultado obtenido?	✓																	

Observaciones: *Posee soluciones para la variable, dimensiones e ítems.*

.....

.....

.....

Criterio de Evaluación	ESCALA DE VALORACIÓN	
	Intervalos	Nivel de estado
Deficiente	[01 - 16]	GRAVE
Regular	[17 - 32]	
Bueno	[33 - 48]	LEVE
	[49 - 64]	
Satisfactorio	[33 - 64]	



Nombre y Apellido del Experto
T. Morán García Piña

Anexo 6

Solicitud para Validación de los Instrumentos al Experto N° 2

Tarapoto, agosto de 2016

CARTA N° 001-2016- Br.A.M.T.F

Señor:

Lic. MSc: Lira Fior Garcia Saavedra.....**Asunto: Solicita Validar Instrumento de investigación.**

Es grato dirigirme a usted para expresarle mi cordial saludo y a la vez manifestarle que teniendo la necesidad de desarrollar la investigación titulada: el Programa de Maestría de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto me encuentro desarrollando la investigación titulada:

Dificultad Específica de Aprendizaje de Discalculia y su relación con la Comprensión Matemática en estudiantes del Sexto Grado de Educación Primaria de la Institución Educativa "Octavio Pereira Sánchez" distrito de Shapaja - 2016

Para lo cual se ha construido el instrumento de investigación que se pretende estudiar de manera científica y responder a las interrogantes de la hipótesis.

Para lo cual recorro a su persona, teniendo en cuenta su nivel de profesionalismo para solicitarle la validación del instrumento para recabar la información, a través del juicio del experto, es necesario y oportuno considerar su participación como experto en la materia, por ser usted un profesional de amplia trayectoria y de reconocimiento con relación a la investigación; para lo cual adjunto:

- Ficha de Datos Personales para que sean llenados por su persona.
- El instrumento de Investigación para ser validado.

Agradezco por anticipado su participación en la presente, es propicia la oportunidad para expresarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

Atentamente:


12-08-16
LIRA FIOR GARCIA SAAVEDRA


Br. Ana Melva Torres Fernández
Investigador

Anexo 7

Datos de Identificación del Experto N° 2

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

1.- Nombre y Apellidos: ... LIRA FLOR GARCIA SAAVEDRA

2.- Título Profesional: ... LICENCIADA EN EDUCACIÓN

3.- Especialidad: ... PRIMARIA

4.- Segunda Especialidad:.....

5.- Estudios de Post – Grado:

a).- Maestría en: ... ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN

b).- Maestría en:.....

Doctorado en:.....

6.- Institución donde Labora: ... I. E. N° 004 - TÚPAC AMARU

7.- Función que desempeña: ... DOCENTE DE AULA

8.- Experiencia Profesional: ... 25 ... Años.


 Cte. LIRA FLOR GARCIA SAAVEDRA
 Lic. García Saavedra, Lira Flor
 Firma

Factor Educativo	10	¿Demuestras conductas agresivas en el aula cuando no comprendes el tema?	X																	
	11	¿Distraes a tus compañeros en el aula?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	12	¿Siempre están al día y en orden tus cuadernos, en especial del Matemática?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	13	¿Eres responsable con las tareas encomendadas por el profesor (a)?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	14	¿Disfrutas del área de Matemática?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	15	¿Participa en el desarrollo de la clase Matemática?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	16	¿La metodología con la que el profesor (a) conduce la clase de matemática es difícil de entenderla?	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Observaciones: *Resumen. Excelente instrumento, puede ser aplicado*

Criterio de Evaluación	ESCALA DE VALORACIÓN	
	Intervalos	Nivel de estado
Deficiente	[01 - 16]	GRAVE
Regular	[17 - 32]	
Bueno	[33 - 48]	LEVE
	[49 - 64]	
Satisfactorio	[33 - 64]	

[Firma]
 Nombre y Apellido del Experto



Anexo 10

Datos de Identificación del Experto N° 3

DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL EXPERTO

- 1.- Nombre y Apellidos: *Emita Rios Gonzales*.....
- 2.- Título Profesional: *Primaria*.....
- 3.- Especialidad: *Primaria*.....
- 4.- Segunda Especialidad: *Psicopedagogía*.....
- 5.- Estudios de Post – Grado:
- a).- Maestría en: *Evaluación y Acreditación Educativa*.....
- b).- Maestría en:.....
- Doctorado en:.....
- 6.- Institución donde Labora: *UGEL - Pisco*.....
- 7.- Función que desempeña: *Acompañante Pedagógico*.....
- 8.- Experiencia Profesional: *14* Años.

Emita
.....
Firma

Anexo 11

Instrumento con la Variable V1 validado por el Experto N° 3

INSTRUMENTO PARA SER VALIDADO: VARIABLE DEPENDIENTE: COMPRENSIÓN MATEMÁTICA

VARIABLE	DIMENSIONES	N°	Ítems	Existe coherencia entre las variables		Existe Coherencia entre la variable y las dimensiones		Existe Coherencia entre los indicadores y los ítems		La redacción es clara, precisa y comprensiva		La opción de respuesta tiene relación con el ítem		Opciones de respuesta					
				Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Nunca (4)	Pocas Veces (3)	Muchas Veces (2)	Siempre (1)				
Comprensión Matemática	Dificultad de Cálculo	01	¿A primera vista comprendes el enunciado del problema?	X		X		X		X		X							
		02	¿Tienes dificultades en identificar datos que posee un problema planteado?	X		X		X		X		X							
		03	¿Tienes problemas en deducir que operación matemática vas a realizar cuando lees el problema?	X		X		X		X		X							
		04	¿Tienes problemas en identificar los errores que existen en el planteamiento del problema?	X		X		X		X		X							
		05	¿Tienes dificultad en reconocer en forma oportuna la falta de datos que podría haber en el planteamiento del problema?	X		X		X		X		X							
		06	¿Para ti, es difícil crear tus propias estrategias para poder resolver un problema matemático?	X		X		X		X		X							
		07	¿Es difícil para ti plantear un problema e introducir los datos en forma correcta?	X		X		X		X		X							
		08	¿Es difícil para ti representar gráficamente tus operaciones?	X		X		X		X		X							
		09	¿Es difícil para ti, Relacionar un problema con otras operaciones dadas?	X		X		X		X		X							

Dificultades en la Resolución del Problemas	10	¿Es difícil para ti, identificar las preguntas correctamente?	X																	
	11	¿Es difícil para ti, reelaborar el enunciado del problema?	X																	
	12	¿Es difícil para ti, Seleccionar los datos en forma correcta?	X																	
	13	¿Es difícil para ti, resolver las operaciones correctamente?	X																	
	14	¿Es difícil para ti, resuelves el problema en forma correcta?	X																	
	15	¿Es difícil para ti, comprobar correctamente la operación?	X																	
	16	¿Es difícil para ti, valorar el resultado obtenido?	X																	

Observaciones: *Ninguna*

.....

.....

.....

Criterio de Evaluación	ESCALA DE VALORACIÓN	
	Intervalos	Nivel de estado
Deficiente	[01 - 16]	GRAVE
Regular	[17 - 32]	
Bueno	[33 - 48]	LEVE
	[49 - 64]	
Satisfactorio	[33 - 64]	


 Nombre y Apellido del Experto
 Emila Rioy Gonzalez



Anexo 12

Instrumento con la Variable V2 validado por el Experto N° 2

INSTRUMENTO PARA SER VALIDADO: VARIABLE INDEPENDIENTE: DIFICULTAD ESPECÍFICA DE APRENDIZAJE DE LA DISCALCULIA.

VARIABLE	DIMENSIONES	N°	Items	Existe coherencia entre las variables		Existe Coherencia entre la variable y las dimensiones		Existe Coherencia entre los indicadores y los ítems		La redacción es clara, precisa y comprensiva		La opción de respuesta tiene relación con el ítem		Opciones de respuesta					
				Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Nunca (4)	Pocas Veces (3)	Muchas Veces (2)	Siempre (1)				
Dificultad Específica de aprendizaje de la Discalculia	Factor Cognitivo	01	¿Te confundes con frecuencia con los signos: +, -, x, / en el desarrollo de las operaciones?	X		X		X		X		X							
		02	¿Percibes en forma incorrecta de los nombres de las cantidades?	X		X		X		X		X							
		03	¿Presentas dificultades en leer cantidades numéricas?	X		X		X		X		X							
		04	¿Consultas con algún libro, tus dudas operativas?	X		X		X		X		X							
		05	¿Cuándo el profesor (a) realiza el desarrollo de las operaciones, sufres de concentración mental para captar los procedimientos de la operación matemática?	X		X		X		X		X							
	Factor Emocional	06	¿Te distraes con frecuencia en clase y no prestas atención al profesor (a)?	X		X		X		X		X							
		07	¿En tu hogar recibes apoyo de refuerzo por parte de tus padres o hermanos mayores?	X		X		X		X		X							
		08	¿Posees dificultad de comunicación con tus padres, profesor (a) y compañeros cuando no comprendes el tema y deseas aprender?	X		X		X		X		X							
		09	¿Te gusta resolver solo tus problemas matemáticos sin molestar a nadie?	X		X		X		X		X							
		10	¿Demuestras conductas agresivas en el aula cuando	X		X		X		X		X							

		no comprendes el tema?																			
11		¿Distraes a tus compañeros en el aula?																			
12		¿Siempre están al día y en orden tus cuadernos, en especial del Matemática?																			
13		¿Eres responsable con las tareas encomendadas por el profesor (a)?																			
14		¿Disfrutas del área de Matemática?																			
15		¿Participa en el desarrollo de la clase Matemática?																			
16		¿La metodología con la que el profesor (a) conduce la clase de matemática es difícil de entenderla?																			
Factor Educativo																					

Observaciones:.....

ESCALA DE VALORACIÓN			
Criterio de Evaluación	Intervalos	Nivel de estado	
		GRAVE	LEVE
Deficiente	[01 - 16]		
Regular	[17 - 32]		
Bueno	[33 - 48]		
Satisfactorio	[49 - 64]		
		Intervalos	
		[01 - 32]	
		[33 - 64]	


 Nombre y Apellido del Experto
 Emila Riquelme Gonzalez



ANEXO N° 13

Instrumento aplicado para medir la Variable V1 y V2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN

ESCUELA DE POS GRADO - TARAPOTO

Programa de Maestría con mención en Psicopedagogía

Institución Educativa “Octavio Pereira Sánchez” - Shapaja

Nombre y Apellidos:.....

Grado de estudios que cursas: **SEXTO** Sección:..... Edad: años

Sexo M () o Femenina ()

INDICACIONES:**Estimado Estudiante:**

A través del presente cuestionario, deseamos que nos proporciones una respuesta pertinente, verídica, en la cual deseamos que nos expresas tu opinión personal. La información que nos proporciones servirá de mucho para complementar nuestra investigación. Agradecemos por anticipado tu colaboración en la presente investigación.

Variable	Dimensiones	N o	Items	Nunca	Pocas <small>veces</small>	Muchas <small>veces</small>	Siempre
				1	2	3	4
La Discalculia	Factor Cognitivo	01	¿Antes de desarrollar un ejercicio o problema, haces una reflexión de que se trata?				
		02	¿Conoces las reglas aritméticas de acorde al ejercicio o problema matemático a desarrollar?				
		03	¿Tienes conocimiento de cómo se convierten las Unidades de Medidas: de múltiplos a submúltiplos y viceversa?				
		04	¿Conoces las aplicaciones de las nociones del algebra en los ejercicios o problemas matemáticos?				
		05	¿Conoces la aplicación de la Geometría en algunos ejercicios o problemas cotidianos?				
		06	¿Conoce nociones y empleo de la Estadística?				

	Factor Emocional	07	¿Muestras atención permanente en el desarrollo de la clase de Matemática?					
		08	¿Te encuentras motivado cuando el profesor (a) desarrolla los ejercicios o problemas matemáticos?					
		09	¿Muestras alegría cuando logras tu objetivo?					
		10	¿Posees iniciativa de liderazgo y compañerismo en el desarrollo de los trabajos en equipo?					
		11	¿Compartes tus experiencias, ideales con tu profesor (a) y compañeros?					
		12	¿Te sientes seguro de ti mismo?					
	Factor Educativo	13	¿ Te es fácil comprender los ejercicios y problemas matemáticos con la la metodología que utiliza el profesor (a)					
		14	¿Adquieres iniciativas o creas nuevas estrategias para poder resolver ejercicios u operar problemas?					
		15	¿Disfrutas del acompañamiento y el refuerzo de apoyo que te brindan en el hogar, tus padres, hermanos u otros familiares?					
		16	¿Practicas ejercicios y problemas similares como una forma de afianzamiento en casa?					
	Comprensión Matemática	Dificultades de Cálculo	17	¿Lees, escribes e interpretas el problema matemático?				
			18	¿Utiliza el Pensamiento Lógico – Matemático para la interpretar el ejercicio o problema?				
19			¿Comprendes la operación matemática que realizas cuando desarrollas un ejercicio o problema?					
20			¿Comprende el enunciado del ejercicio o problema a resolver?					
21			¿Utilizas en forma correcta los signos de abstracción, de colección, de seriación, etc, en el desarrollo del ejercicio o del problema?					
22			¿Organizas la mecánica de las operaciones a emplear.					
Resolución de Problemas		23	¿Utilizas reglas de aplicación para desarrollar las operaciones?					
		24	¿Memorizas cantidades?					
		25	¿Creas un plan para intentar solucionar el ejercicio o problema matemático?					
		26	¿Estructuras los procedimientos lógicos en la resolución del ejercicio o del problema matemático?					
			27	¿Identificas los datos del problema formulado?				
			28	¿Realizas la estructuración espacial de las cantidades? (valor posesional de los números)				

		29	¿Realizas deducciones posibles en la Operacionalización de los ejercicios o problemas a efectuar?				
		30	¿Aplicas en forma correcta los signos o símbolos para efectuar la Operacionalización adecuada de acuerdo al problema planteado?				
		31	¿Realizas conversiones de cantidades decimales, quebradas a números enteros?				
		32	¿Compruebas o corriges la operación antes de presentar como resultado del proceso?				

Muchas Gracias

Escala de Valoración	
Criterio de Evaluación	Intervalos
Deficiente	[01 - 32]
Regular	[33 - 64]
Bueno	[65 - 96]
Satisfactorio	[67 - 128]

Anexo 14

Constancia de aplicación del instrumento.



PERÚ
Ministerio
de Educación

INSTITUCIÓN EDUCATIVA
N° 0040 "OCTAVIO PEREYRA SÁNCHEZ" SHAPAJA.
Codigo Modular N° 0298406



"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

CONSTANCIA DE APLICACIÓN

LA DIRECTORA DE LA INSTITUCION EDUCATIVA N° 0040 "OCTAVIO PEREYRA SANCHEZ" DEL DISTRITO DE SHAPAJA, HACE CONSTAR LO SIGUIENTE:

Que la maestrante: Ana Melva Torres Fernández, ha desarrollado el proyecto de investigación titulado: *Discalculía y su relación con la comprensión matemática en los alumnos del sexto grado de educación primaria en la Institución Educativa N° 0040 "Octavio Pereyra Sánchez" del distrito de Shapaja.*

Para lo cual se hace constar mediante la presente, a solicitud de la interesada, para los fines que la investigación crea conveniente.

Shapaja, 02 de abril del 2018.

GOBIERNO REGIONAL SAN MARTÍN
DIRECCIÓN LOCAL SAN MARTÍN
Mg. Xeresa García Delgado
DIRECTORA



Foto 2: Investigadora brindando instrucciones al Sexto Grado “B” para desarrollar el Instrumento.



Foto 3: Estudiantes del Sexto Grado “A” desarrollando el Instrumento.



Foto 4: Estudiantes del Sexto Grado “B” desarrollando el Instrumento.



Foto 5: Investigadora recogiendo el instrumento aplicado a los estudiantes del Sexto Grado “A”



Foto 6: Estudiantes del Sexto Grado “B” se muestran contentos después de haber desarrollado el Instrumento.

